

Charles Torossian, l'inventeur

Charles Torossian est un inspecteur général pas comme les autres. Très vite conscient du rôle déterminant des activités périscolaires, il a imaginé MathC2+, un programme permettant de sensibiliser aux sciences fondamentales les élèves qui ne s'y orientent pas naturellement. Tangente a recueilli ses réflexions sur le sujet.

Agir en amont auprès des élèves pour les sensibiliser à l'intérêt de se lancer dans des études scientifiques.

Charles Torossian a rejoint l'Inspection générale en 2009. Issu de la recherche – il est toujours chercheur associé à l'université de Paris-VII –, il inscrit sa mission d'inspecteur au cœur des grands enjeux de l'éducation en France. Très vite impliqué dans les activités périscolaires, les olympiades académiques, les actions des associations fédérées au sein d'Animath, il a pris conscience d'une urgence absolue : celle de faire passer un message positif quant à la motivation des élèves à se sentir concernés par les sciences « dures », et plus particulièrement les mathématiques. Malgré les distinctions en trompe-l'œil, les statistiques sont formelles : si rien n'est fait, la France manquera cruellement de « vrais » scientifiques à très brève échéance. La seule façon d'inverser la tendance est d'agir en amont auprès des élèves pour les sensibiliser à l'intérêt de se lancer dans des études scientifiques. Très vite, il acquiert la certitude que c'est en classe de quatrième qu'il faut commen-

cer. Mais aussi qu'une partie de la population des élèves, qui n'a pas la chance de se trouver dans un contexte favorable à la découverte des sciences via les diverses initiatives existantes, doit être ciblée en priorité.

Alors quels sont les vecteurs capables de faire passer un « message positif » autour des sciences ?

Les principaux vecteurs de la « bonne parole »

« Le premier d'entre eux est l'enseignant. L'action de fond la plus pertinente est celle du professeur dans sa classe, qui, sur dix ans, du CE2 à la terminale, est le plus à même de faire vibrer les cordes sensibles qui sommeillent au fond de chaque élève. Outre sa personnalité, des outils lui ont été donnés par les directives officielles dans le cadre de sa classe, même s'ils ne sont pas accompagnés de moyens : les itinéraires de découverte en cinquième et en quatrième, les thèmes d'étude puis les enseignements d'exploration en seconde, les travaux d'initiative personnelle ensuite. »

Seulement, voilà, un certain nombre de conditions se sont dégradées jusqu'à rendre cette mission difficile dans de nombreux environnements. La diminution des horaires incite les enseignants à aller vers ce qu'ils pensent être l'essentiel, les programmes ou la préparation aux examens, au détriment des « vrais » messages, ceux qui vont déclencher chez les élèves le déclic facilitateur.

MathC2+, pourquoi ce nom ?



Le logo a été conçu par les services de la communication du ministère, mais c'est Charles Torossian lui-même qui a inventé le label. Son inspiration ?

- Les maths, bien sûr ; on peut entendre : « Les maths, c'est deux (fois) plus. »
- MC2, on pense physique, Einstein : $e = mc^2$.
- C2+, on pense informatique : le langage C++.



La surcharge des classes disperse leur énergie vers des tâches administratives ou de discipline. Bref, on ne peut plus compter sur ce vecteur pour être efficace dans tous les contextes.

Un deuxième type de vecteurs a pris de l'importance ces vingt dernières années : les « projets de classes » et les « rencontres », des termes qui peuvent regrouper plusieurs initiatives, qui vont d'actions locales à d'autres nationales, de participations à des compétitions mathématiques jusqu'à des implications dans des projets de découverte de la recherche comme les stages *Hippocampe* ou *Maths en Jeans*. Là encore, malheureusement, il y a des exclus, essentiellement dus à la situation géographique : dans les zones rurales ou isolées, comment organiser ces rencontres, faire venir des animateurs ou des chercheurs ?

Un troisième type de vecteurs réside dans les actions locales, en petits groupes. Cela peut aller de clubs à des

ateliers, de lieux de découverte à de simples remédiations, animés par des intervenants internes ou externes. Outre la réticence d'une partie des enseignants à se lancer dans des initiatives mal valorisées par leur hiérarchie, comment retenir après 17 heures à des activités facultatives des élèves qui voient leurs camarades partir, et qui n'ont parfois d'autre moyen de rentrer chez eux que le car de ramassage unique qui vient les chercher après le dernier cours ? Là encore, la concentration des moyens a souvent rendu les heures méridiennes, les seules qui auraient pu être adaptées dans des lieux isolés, impropres à abriter ces ateliers.

Restent les actions individuelles au sein des familles, et là encore, on peut comprendre que l'environnement social ou culturel joue un rôle discriminant. C'est en particulier le cas des jeunes filles, qui, même dans des milieux favorisés, ne sont pas poussées vers les sciences.

Les pionniers

Des initiatives marquantes, qui allaient dans le même sens que MathC2+, avaient montré la voie. Charles Torossian nous en a cité quelques-unes.

2004 : La *pépinière des maths*, à Versailles, en partenariat avec l'Inria, qui s'avère un partenaire déterminant. Destinée à des élèves de la quatrième à la terminale, elle sera labellisée MathC2+, comme toutes les actions académiques qui en vérifient le cahier des charges.

2009 (juin) : Les *stages hébergés* du Centre Galois d'Orléans, pour les élèves de seconde. Une collaboration réussie de la région (qui finance), du monde associatif, et de l'université (qui assure le pilotage).

2010 : *Stage de mathématiques de seconde* de l'UFR de Lille, s'adressant à des lycéens de la région (en particulier Calais), avec des budgets dégagés par les lycées.

2010 : *Stages Animath*, organisés en novembre pour les classes de quatrième et de première à l'Internat d'excellence de Cachan.

Charles Torossian, probablement trop récemment arrivé dans le milieu associatif des mathématiques, semble cependant ne pas connaître le véritable « précurseur », la fameuse UME (*Université mathématique d'été*), conçue et organisée de 1991 à 2006 par la FFJM, et qui rassemblait chaque été pendant une à trois semaines, sous la conduite d'enseignants bénévoles, entre cinquante et cent collégiens et lycéens par an, autour de thèmes choisis par les élèves parmi ceux qui étaient proposés.



Coca gratuit chez Microsoft.

Favoriser les exclus du temps, de la culture ou de l'argent

LEXIQUE

CME
Crédit Mutuel Enseignants

CNRS
Centre national de la recherche scientifique

CPGE
Classes préparatoires aux grandes écoles

DGESCO
Direction générale de l'enseignement scolaire

EADS
European Aeronautic Defence and Space Compagny

ECTS
Système européen de transfert et d'accumulation de crédits

FFJM
Fédération française des jeux mathématiques

IA
Inspecteur d'académie

INRIA
Institut national de recherche en informatique et automatique

IPR
Inspecteur pédagogique régional

UFR
Unité de formation et de recherche

Faute de temps, d'argent ou d'environnement culturel favorable, la sensibilisation de certaines catégories d'élèves aux qualités des disciplines scientifique fait défaut. C'est donc en priorité vers ces catégories que Charles Torossian a décidé de faire porter ses efforts en créant *MathC2+*. Les zones rurales et les quartiers sensibles seront les lieux privilégiés de recrutement des participants à ces stages, dont le but est de créer ou recréer des envies, à travers la découverte de symbioses entre éducation et industrie.

« Les stages ne s'adressent pas, c'est clair, aux enfants de profs. On veut toucher en priorité ceux pour qui la science n'est pas traditionnellement un champ d'orientation. Pour ceux-là, si on commence en terminale, c'est trop tard. C'est donc entre la quatrième et la fin du lycée que s'organiseront, sur la base du volontariat, ces stages autour de mathématiques transversales.

Cela se passe en deux temps : un lieu, une date et un programme pédagogique particulièrement innovant sont proposés, suite à une collaboration active entre l'IPR représentant le rectorat, co-organisateur du stage, et un organisme universitaire ou de recherche. On n'interfère pas avec le temps scolaire, cela se passe souvent lors de petites vacances ou fin juin. Les IPR ciblent alors quatre à dix établissements, en adressant un mail aux professeurs. Et ce sont ces derniers qui font un choix, en sollicitant des élèves pour y participer (ils doivent être volontaires).

Autre lieu, autre contenu, autre contexte, la finalité de ces stages, à travers les rencontres marquantes dont ils sont émaillés (chercheurs, ingénieurs, industriels), est que l'élève se projette dans un avenir qu'il n'avait pas imaginé pour lui,

un avenir réel, concret, loin de l'utopie des habituelles projections virtuelles au travers desquelles des décisions fondamentales sont parfois prises. Passer un après-midi chez Microsoft fut ainsi une révélation pour le groupe de vingt-cinq élèves qui y était invité lors de son stage, et le fait de découvrir que le Coca était gratuit pour ceux qui y travaillaient ne fut pas la moins importante de leurs prises de conscience. Une expérience semblable a marqué trente-cinq élèves de quatrième venus des cinq départements de l'académie de Grenoble pour travailler, lors de leur stage, à Inria-Grenoble.

Le grand principe : l'émergence du territoire. Le projet s'appuie sur une composante locale – académique la plupart du temps – très forte. Le pilotage national, avec en particulier une logistique assurée par Animath, et un Comité scientifique présidé par Cédric Villani, a pour seul objectif de mettre de l'huile dans les rouages. *MathC2+* est par essence une labélisation, tout le mérite revient aux acteurs locaux. En 2011, sur les treize académies partantes, une seule a connu une défaillance (Aix-Marseille), une autre ayant éprouvé des difficultés à se coordonner avec l'université.

Les choix budgétaires du projet sont simples : le financement ne peut, par les temps qui courent, venir de l'Éducation nationale. Il a fallu trouver des partenaires : publics (CNRS, Inria) ou privés (CME, Casio, EADS...). L'expérimentation de *MathC2+* en 2011, soit 20 stages qui ont accueilli 600 élèves en tout, a coûté 65 000 euros, auxquels il faut ajouter une implication de 15 000 euros du ministère. C'est la Fondation des sciences mathématiques de Paris qui gère le côté financier.

Autre principe fort mis en avant : celui de la valorisation des enseignants qui s'engagent dans le projet. Ils disposent d'un ordre de mission, ils sont rémunérés, ils bénéficient de l'appui institutionnel : le rectorat, bien sûr, maître d'œuvre, mais aussi la DGESCO et même le cabinet du ministre : le projet figure dans le Plan sciences présenté fin janvier 2011. »

La cruelle chute des carrières scientifiques

Le Plan sciences, c'est cette procédure d'alerte déclenchée devant l'orientation insuffisante des élèves vers les sciences. Charles Torossian explique que n'est pas tant le nombre de lycéens en section scientifique qui pose problème, même s'il y a des actions à mener pour éviter qu'il ne

diminue. C'est l'orientation à l'issue du bac S. « Sur les 150 000 bacheliers S, 35 000 (dont une proportion écrasante des filles) s'orientent vers des études médicales, qui débouchent sur 80 % d'échec ! 35 000 autres s'orientent vers les classes préparatoires scientifiques (pour les deux tiers d'entre eux) ou la faculté (un tiers en L1). Les quelques élèves de CPGE qui ne poursuivent pas peuvent, grâce aux ECTS, se réorienter à l'université, mais rien n'est organisé pour récupérer dans les filières scientifiques fondamentales (CPGE de première année ou passerelle vers des L1 maths-physique) une partie des élèves de médecine qui ont échoué au concours, alors que 10 % des places en écoles d'ingénieurs ne sont pas attribuées. »

Mais ce n'est pas tout. Il y a encore une perte même à la sortie des grandes écoles. Les vraies carrières scientifiques disparaissent au profit de postes de direction. Selon Charles Torossian, « l'École centrale Paris est devenue une école de managers. » Comment la France peut-elle rivaliser avec les pays émergents en matière de réindustrialisation si un virage volontariste n'est pas pris ? Une explication non négligeable tient à la proportion de scientifiques dans les organes politiques : quasi nulle en France, elle est majoritaire en Chine !

« Les perspectives à moyen terme sont catastrophiques. Déjà, aujourd'hui, une pénurie d'enseignants en sciences se fait sentir. Le responsable du recrutement chez EADS m'a avoué : "Si nous ne faisons rien, dans dix ans, je n'ai plus d'ingénieurs." Et si le réacteur nucléaire EPR a pris trois ans de retard, c'est qu'il manque deux cents ingénieurs de haut niveau chez Areva. La solution du co-développement avec la Chine, même si elle est peu mise en avant et constitue une simple mesure de bon sens pour les industriels français, doit nous interpellier dans notre capacité à construire l'avenir et à susciter les vocations scientifiques parmi nos élèves. »

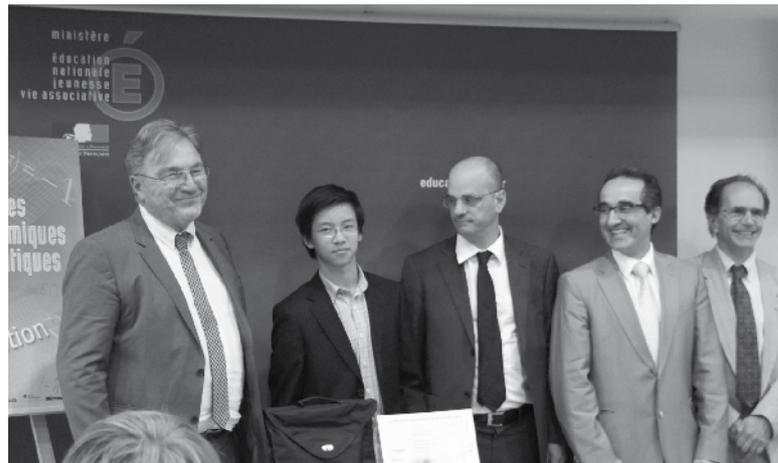
Les partenaires de MathC2+ en sont tous conscients : non contents de financer, ils jouent le jeu de la communication et s'engagent à porter la bonne parole dans les lycées. Comme on l'a vu, il faut dire que c'est aussi leur intérêt.

Le projet s'est fixé un horizon fini : trois ans (2011, 2012, 2013), avec l'ambition de toucher deux mille élèves lors de 50 stages en 2012 et en 2013. Au-delà, le relais sera pris par Cap'Maths, ce projet qui a remporté l'appel d'offres du Grand Emprunt (voir *Tangente* 143), et qui s'est fixé de permettre le financement d'actions pérennes. Mais ceci est déjà une autre histoire.

Propos recueillis par Gilles Cohen



Le goûter lors d'un stage MathC2+ à Toulon.



Les lauréats des Olympiades académiques de première (2011). Ci-dessus : Victor Quach, le premier prix des séries S.