

La chimie ludique au secondaire

Colin Droniou

La chimie, c'est un peu comme un iceberg : on voit tout de suite la partie qui dépasse, mais c'est seulement plus tard que l'on découvre la partie immergée. Plusieurs associations relativement médiatisées se chargent de sensibiliser les enfants à la chimie dès la maternelle et pendant le primaire. Après, cela se complique. Pour preuve, l'enseignement de la physique-chimie ne démarre plus en 6^e, mais en 4^e, soit 2 ans plus tard. Pourtant, les initiatives persistent, que ce soit au collège ou au lycée, dans le cadre de l'école ou en dehors, pendant les cours ou les vacances, à titre associatif ou privé.

C'est une chance pour la chimie que des organisations comme « Graine de chimiste », « Les petits débrouillards » ou « La main à la pâte » existent. Elles permettent, dès l'âge de 4 ans, d'initier l'enfant au monde qui l'entoure, et plus particulièrement aux sciences expérimentales. Ce sont souvent des personnalités du monde scientifique qui sont à l'origine de telles initiatives, comme Georges Charpak qui a « lancé » La main à la pâte en 1996. Un article de Nicole Leray et Marc Julia paru dans *L'Actualité Chimique* en mars 1999 détaillait déjà le fonctionnement des principales associations pour les plus jeunes.

Bien que celles-ci soient aujourd'hui largement reconnues, le grand public est plus en peine pour savoir que les actions se poursuivent dans l'enseignement secondaire. Certaines organisations visent en effet un public plus large (de 4 à 18 ans) et adaptent leurs services en fonction des tranches d'âge. D'autres se spécialisent sur l'adolescence et prennent ainsi le relais des associations du primaire.

L'objectif est double. Il s'agit d'abord de réduire la relative désaffection pour la chimie des étudiants une fois leur bac en poche. Ainsi, les effectifs des DEUG scientifiques chutent depuis 5 ans. Les associations tentent d'y parvenir en intéressant les élèves par des expériences concrètes, en leur montrant que la chimie n'est pas une science « morte » et en les informant sur les carrières possibles. Il s'agit en fait de redorer le blason de la chimie, terni par les *a priori* collectifs et la piètre image dont jouit cette discipline. Dans un second temps, l'ambition est d'aider à former des jeunes, futurs citoyens actifs et responsables, à la fois capables de prendre des décisions réfléchies et critiques, tout en les assumant.

Tous les adultes au contact des jeunes peuvent devenir des acteurs. Les enseignants et les parents qui contactent les associations dans un souci éducatif,

sont à l'origine de la démarche. Les étudiants peuvent eux participer activement à ces manifestations en se mettant au service de ces organisations.

Graine de chimiste

Créée en 1991 par le Groupe de recherche en didactique de la chimie (université Paris VI), cette association s'adresse à un large public : de l'école maternelle jusqu'au collège. Étant basée sur le campus de Jussieu à Paris, son champ d'action se situe essentiellement dans la région parisienne, mais elle n'hésite pas à se déplacer en province si on le lui demande. Les activités sont animées par une dizaine d'étudiants scientifiques recrutés à partir de la deuxième année de DEUG, ainsi que par 4 enseignants-chercheurs de la faculté qui coordonnent l'ensemble. D'anciens intervenants entrés dans la vie professionnelle et restés au contact de l'association en enrichissent le contenu en proposant de nouvelles perspectives et en offrant leurs compétences. Pour les collégiens, les activités sont, comme pour les plus petits, des ateliers interactifs en sciences expérimentales et des projets pédagogiques à plus long terme. Cependant, ces ateliers durent plus longtemps et la difficulté des manifestations est adaptée au public.

Plusieurs formes d'activités sont proposées. Les ateliers « traditionnels » rassemblent des jeunes autour d'un animateur pendant une heure environ. S'il s'agit d'une classe, elle se scinde en deux demi-groupes pour ne pas dépasser 15 enfants par responsable. L'action peut ensuite être ponctuelle ou se répéter dans le temps. Dans ce cas, l'association a l'habitude de proposer une séance tous les 15 jours pendant un trimestre. Après avoir été contactée par un professeur, une équipe pédagogique ou un centre culturel, elle se déplace et permet à chaque enfant de réaliser un produit ayant une application directe, qu'il pourra ensuite ramener chez lui. Cette manipulation permet à chacun de s'initier à une démarche scientifique et de comprendre les phénomènes qui nous entourent. Si l'opération doit se répéter, c'est alors tout un projet, pouvant impliquer plusieurs intervenants, qui est organisé. Ainsi, dans le cadre d'un cours sur les détergents, des professeurs d'histoire ont présenté l'histoire du savon à leurs élèves. Pour l'animateur et le professeur de physique-chimie, il s'agit de réaliser un protocole, puis

d'apprendre la manipulation des appareils et ensuite seulement de réaliser le « produit ». L'opération ne s'arrête pas là et les objectifs prévoient de former ensuite les jeunes eux-mêmes à l'animation. A titre d'exemple, des élèves de 5^e ont pu présenter leur projet à des enfants de CM2.

Graine de chimiste propose aussi des « divertissements chimiques » pour les collégiens. Cette animation s'appuie sur un jeu d'environ une heure et demie. L'objectif est de diffuser une information et de permettre apprentissage d'une démarche scientifique (toujours). Grâce au jeu, l'animateur suscite la réflexion sur des problèmes scientifiques d'actualité, sur la sécurité, la manipulation... Quelle que soit la forme du jeu (enquête, énigme, préparation d'une expérience), les jeunes réalisent toujours une manipulation.

Pour remplir ses objectifs, l'association fait payer ses interventions. Une séance coûte environ 4,5-5,5 euros par enfant. Ces rentrées financières ne suffisent pas à assurer entièrement le fonctionnement quotidien. Pour remédier à ce problème, Graine de chimiste est assistée dans sa tâche par des industriels qui lui fournissent la matière première et le matériel nécessaires aux expériences, par les ministères de l'Éducation Nationale et de la Recherche et par l'université Pierre et Marie Curie qui met un local à sa

disposition. Enfin, la vente d'ouvrages (*Comment faire un spectacle en chimie ?*, *Manipulations à la portée de tous...*) contribue à équilibrer le budget.

D'un public spécifique, les animations deviennent tout public lors d'événements à grande échelle comme la Fête de la science. Chacun peut alors retomber dans l'enfance et se rappeler l'époque de ses propres expériences réalisées avec sa « mallette du petit chimiste ».

L'Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (ANSTJ)

Depuis 1962, l'ANSTJ développe des projets pour collégiens et lycéens. Cet organisme se compose de 6 délégations régionales qui concentrent et organisent les activités : Aloïse STJ en Ile-de-France, Assem STJ en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Cistem STJ en Bretagne, Cristal STJ en Languedoc-Roussillon, Objectif Jeunesse STJ en Charente-Maritime et Pastel STJ en Midi-Pyrénées.

Forte de plus de 1 000 animateurs, l'association propose plusieurs services pour ses participants et s'attache également à développer la culture scientifique et technique par la formation d'animateurs et d'enseignants. Ainsi, elle œuvre avec près de

Édouard, animateur Graine de chimiste

Étudiant à Paris VI, Édouard conjugue sa passion pour la chimie au pluriel. Depuis 3 ans, il a intégré l'équipe des animateurs de Graine de chimiste.

Auteur d'un parcours identique à beaucoup d'autres étudiants, le futur animateur débarque à Jussieu en 1996. Il passe son DEUG puis sa licence et sa maîtrise avant d'obtenir un DEA de chimie industrielle. La chimie est donc bien le fil conducteur de ses études. C'est sur le même campus que l'association Graine de chimiste tient sa permanence. Les chemins devaient forcément se croiser.

A bac + 3, Édouard est pris en main par la responsable de l'association qui se charge de lui donner le bagage suffisant pour des animations « d'éveil à la chimie ». Il est formé pendant 8 jours à raison de 2 heures quotidiennes en tête-à-tête avec son instructrice. La formation consiste à lui donner à la fois le sens de l'animation et des bases de pédagogie de l'enfant. Après une mise en condition supervisée et validée, il reçoit le feu vert. Et c'est le grand saut.

L'association compte aussi une dizaine d'animateurs, et chacun procède à son rythme. Les fréquences s'étalent entre 5 prestations par an et une par semaine. Toujours est-il qu'Édouard enrichit sa vie d'étudiant et son compte en banque grâce aux séances de manipulations qu'il présente dans des classes. « *Cela favorise le sens de la communication et on se sent plus à l'aise pour présenter ses rapports de stages par exemple* ». Quant aux enfants, en plus

de leur faire découvrir la chimie par l'intermédiaire d'expériences ludiques, il espère leur apporter une certaine et utile « rigueur dans leur vie quotidienne ». On dit que les voyages forment la jeunesse. Graine de chimiste prend ainsi en charge les déplacements de l'animateur lorsque les animations ont lieu en dehors de la région parisienne, afin que ce ne soient pas seulement les petits franciliens qui bénéficient des services d'Édouard !



600 clubs scientifiques, dans plus de 300 établissements scolaires et pour plus de 50 000 jeunes (tous âges confondus).

La réputation de l'ANSTJ n'est plus à faire et des partenaires nombreux et réputés soutiennent activement cette association. La Cité des sciences, Arianeespace, le CNRS, M6, le Conseil général des Hauts-de-Seine et différents ministères et universités agissent notamment de concert avec cet organisme.

Tout au long de l'année scolaire, ses animateurs s'investissent dans des collèges et des lycées, mais aussi dans des centres de loisirs. Des ateliers d'initiation ou des classes de découverte sont d'abord proposés pour découvrir la démarche expérimentale. Puis, en équipe de 5 à 20 participants, ils conçoivent et réalisent des projets scientifiques et techniques pendant l'année. L'encadrement est là pour assister et contribuer à la réussite des jeunes, tout en garantissant la valeur éducative du projet, en complétant leur savoir scientifique et en veillant à la sécurité.

Et ce n'est pas pendant les congés scolaires que les animateurs peuvent prendre du repos ! En effet, l'ANSTJ organise des séjours de vacances par tranche d'âge. Ces séjours sont agréés par le ministère de la Jeunesse et des Sports et encadrés par un personnel qualifié. Pendant une à trois semaines, les participants pratiquent à la fois des activités scientifiques, suivant le thème du séjour choisi et jusqu'à 6 heures par jour, et des activités de détente (sport, activités culturelles...). Les sites se prêtent à merveille aux activités choisies et chaque année, plus de 20 000 jeunes choisissent ces vacances scientifiques. Par exemple, les 16-18 ans réalisent des fusées expérimentales dans la Drôme. Ces propulseurs, d'un poids allant jusqu'à 14 kg, volent jusqu'à 2 000 mètres et mêlent allègrement électronique et mécanique.

Le CNRS

Depuis 1989, le CNRS a intégré les jeunes dans ses axes de réflexions. Il se montre ouvert et à l'écoute de leur intégration scientifique et propose deux programmes d'actions destinés aux jeunes à partir du collège : les projets Passion Recherche et les rencontres Sciences et Citoyens.

« *La brocante scientifique, c'est dépassé* » martèle Jean-Louis Buscaylet, responsable CNRS des actions auprès des jeunes. « *Désormais, les jeunes doivent être des acteurs et on doit leur permettre de s'investir dans des projets concrets. Tous les chemins mènent à la connaissance* », poursuit-il. Fort de ce constat, le CNRS a développé les projets **Passion Recherche** depuis 1992. Ils permettent un dialogue entre des chercheurs et des élèves, dans le cadre de leur enseignement. Ils ne se substituent en aucune manière aux cours, mais servent à les enrichir. Les jeunes peuvent ensuite choisir avec leur professeur de

concevoir un projet, une expérience... autour du thème abordé. Le chercheur CNRS permet alors l'organisation du projet tout au long de l'année via des conférences, des visites, des expériences. L'objectif de cette initiative est de former les jeunes à une démarche scientifique et expérimentale. En soit, ce n'est pas le plus important, car « *tous ne deviendront pas chercheurs* », rappelle J.-L. Buscaylet, mais ce qui compte, c'est que chaque jeune apprenne à se poser les « bonnes questions » sur le monde qui l'entoure, développant ainsi son ouverture d'esprit.

La diversité est toujours présente et seuls 20 % environ des projets ne concernent que la chimie. La plupart sont pluridisciplinaires, ne se limitant pas à un domaine ou à un intervenant. Pour une étude des peintures rupestres, on pourrait faire intervenir un chimiste, un historien, un ethnologue... Dans cette optique là, le CNRS est l'organisme le mieux placé en France au niveau des compétences.

Si vous, professeur, vous êtes attiré, sachez que ces projets durent en moyenne 3 à 6 mois, qu'il suffit de prendre contact avec le CNRS pour désigner un chercheur référent et que les frais sont pris en charge par le CNRS à hauteur de 305 euros par projet.

La seconde proposition, **Sciences et Citoyens**, a été la première à voir le jour et s'adresse plutôt à des jeunes de 18-25 ans. Ce type de rencontres s'avère être la suite logique des projets Passion Recherche. Après avoir acquis la démarche pour se poser les questions, il s'agit pour le participant de se confronter aux interrogations et certitudes des autres jeunes de son âge. Le but est de permettre le dialogue entre jeunes autour de thèmes scientifiques de société, qui ne manquent pas de susciter des réactions dans cette tranche d'âge. Ces rencontres sont annuelles ; les premières ont eu lieu en 1990 à Arc et Sennans et les dernières au Futuroscope de Poitiers. Dans une ambiance conviviale, plusieurs centaines de jeunes ont participé aux débats, chacun y contribuant à sa façon. Il existe aussi maintenant une version internationale de ces forums, les rencontres **Science et Société**.

Ces manifestations rencontrent un tel succès qu'il fallait envisager une opération de suivi tout au long de l'année. Ainsi sont nés les **Clubs Sciences et Citoyens**. Il s'agit de clubs parrainés par le CNRS et s'inscrivant dans un cadre régional. La délégation locale du CNRS apporte la caution scientifique en impliquant des chercheurs et est garante du sérieux des débats et réflexions entre les participants. Cette démarche a pour ambition de soulever les problématiques abordées par la recherche et l'industrie, pour permettre à tout participant de prendre pleinement conscience de son rôle de citoyen. Les actions de ces clubs sont nombreuses : réunions de membres, visites de laboratoires, conférences ouvertes au public, forums régionaux, et évidemment participation aux rencontres nationales Sciences et Citoyens.

Les Clubs scientifiques

Contrairement aux associations déjà citées, ces clubs scientifiques résultent le plus souvent d'initiatives locales. Ils fonctionnent dans le cadre des collèges ou des centres de loisirs, et sont alors organisés soit par les professeurs de physique-chimie, soit par des animateurs qualifiés. Ce qui ne les empêche pas de faire appel à des personnalités extérieures pour enrichir le contenu de l'atelier.

Ces clubs fonctionnent pendant l'année, et en ce qui concerne les écoles, plusieurs formules sont envisageables. Le club peut se dérouler pendant les heures de classe, auquel cas il doit respecter le programme, ou en dehors de ces heures, c'est alors une activité qui a lieu dans le collège, semblable aux clubs de sport du mercredi après-midi. Cela peut être soit un projet décidé pour la classe entière soit un projet ou chacun est libre de s'inscrire.

Ces clubs sont de plus en plus nombreux et leur finalité n'est pas uniquement d'occuper les élèves à un moment donné. Il s'agit plus de montrer aux élèves ce à quoi peuvent servir de façon concrète les cours enseignés. Une fois réalisés, les projets sont présentés au public, comme celui de la 4^e du collège Guy Mocquet de Gennevilliers exposé durant la Fête de la science à la « Foire aux manips » du Palais de la découverte (voir photo). D'autres clubs choisissent aussi des démonstrations dans les écoles primaires. Mais quel est réellement le contenu de ces clubs ? Observons l'exemple du collège Lenain de Tillemont à Montreuil-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Ce club a travaillé sur la lumière et ses propriétés. Avant de



passer à des applications, les jeunes ont tout d'abord étudié la décomposition de la lumière grâce à un prisme et un banc optique. Puis le processus inverse, la recombinaison lumineuse. Après avoir montré l'analogie entre un appareil photo et l'œil, le responsable du club a présenté quelques illusions optiques, ce qui a permis aux collégiens de comprendre le fonctionnement de notre appareil visuel. Enfin, la chlorophylle a servi de matière organique pour les expérimentations. En analysant le rôle de la lumière sur les plantes, le club a pu se rendre compte de l'importance vitale de cette substance pour tous les végétaux qui nous entourent. Bel exemple de mise en pratique !

Ces clubs sont d'ailleurs tellement appréciés par les élèves que certains regrettent

de ne pas redoubler pour pouvoir continuer à y participer. Mais la résolution de ces petits problèmes est cette fois-ci entre les mains des directeurs des collèges... C'est Amine, collégien plein de malice et de lucidité qui aura le mot de la fin : « *Finalement, même dans le 93 il existe des bonnes initiatives !* ».



Colin Droniou

est journaliste stagiaire à *L'Actualité Chimique**.

* 250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
E-mail : droniou@edpsciences.org

Les contacts

Graine de chimiste

Janine Thibault (présidente)
Université Paris VI, boîte 67
4 place Jussieu, 75005 Paris.
Tél. : 01 44 27 30 71.

ANSTJ

Jean-Christophe Doublier (secteur scolaire)
16 place Jacques Brel, 91130 Ris-Orangis.
Tél. : 01 69 02 76 16.
www.anstj.mime.univ-paris8.fr

CNRS

Jean-Louis Buscaylet (bureau Manifestations, Animations, Relations avec les jeunes)
3 rue Michel-Ange, 75016 Paris.
Tél. : 01 44 96 46 34.
www.cnrs.fr

Clubs scientifiques

Professeurs de physique-chimie des collèges et lycées.

A contacter aussi

Les petits débrouillards

A. Keledjian
La Halle aux cuirs, 75930 Paris Cedex 19.
Tél. : 01 40 05 79 98.
www.lespetitsdebrouillards.org

Chimie la Classe

G. Brugère (GERCOM)
89-83 avenue Paul Vaillant Couturier, 94250 Gentilly.
Tél. : 01 49 08 58 68.

La main à la pâte

Isabelle Catala
INRP, 29 rue d'Ulm, 75005 Paris.
Tél. : 01 46 34 90 00.
35 rue Dauphine, 75006 Paris.
Tél. : 01 46 33 58 97.
www.inrp.fr/lamap

Quelques portails de chimie

www.chimirama.com
www.physique-chimie.net