

# Les Olympiades nationales de la chimie

## 20 ans de construction entre l'industrie et l'enseignement de la chimie au lycée

Larbi-Mourad Bouldjennet



« De tuyau en tuyau ainsi nous remontons  
A travers le désert des canalisations  
Vers les produits premiers, vers la matière abstraite  
Qui circulait sans fin, effective et secrète.  
On lave et on distille, et puis on redistille  
Et ce ne sont pas là exercices de style :  
L'éthyl-benzène peut et doit même éclater  
Si la température atteint certains degrés. »  
Raymond Queneau (*Le chant du styrène*)

Voilà maintenant vingt ans que les Olympiades nationales de la chimie œuvrent à la construction d'un espace de confiance, d'échanges et de communication entre deux milieux, celui des chimistes industriels et celui des professeurs de chimie au lycée, qui ont pour point commun une discipline : la chimie.

Si l'industrie chimique française éprouve aujourd'hui une grande satisfaction à l'endroit de ces Olympiades et du rôle majeur qu'elles ont tenu dans la redynamisation de son capital humain en cadres et techniciens chimistes de haut niveau, il en est de même chez les professeurs de physique et de chimie, notamment dans l'enseignement secondaire, en ce qui concerne le renouvellement, la restructuration et la contextualisation de l'enseignement de la chimie, que ce soit sur le plan notionnel ou procédural. L'expérimentation y est considérée comme un facteur fondamental lors de l'apprentissage. Mais surtout, et c'est essentiel, les Olympiades aident à (re)motiver des élèves, à vocation scientifique ou non, et à susciter leur curiosité pour une discipline qui fait partie intégrante de leur vie quotidienne. Ces points seront développés après une brève revue rétrospective des Olympiades nationales de la chimie depuis leur naissance en 1984.

### Les Olympiades nationales de la chimie

#### La naissance des Olympiades

Avant les années 1980, les représentations sociales de la chimie ont toujours été à son désavantage : de la dangerosité et la toxicité du « produit chimique », méconnu, voire mal aimé du grand public – *qui, ne possédant pas ou peu de « culture chimique », l'accusait en permanence d'être un danger pour l'environnement* –, à l'enseignement très théorique où les lois fondamentales étaient introduites plus ou moins comme des postulats. Le côté abstrait dominait et l'expérimentation était peu pratiquée.

Vu l'importance de la chimie dans tout processus de développement économique d'un pays, il fallait repenser sa présentation au sein de la société et, de ce fait, revaloriser sa pratique et son enseignement. Les chimistes devaient, plus que jamais, expliquer et faire connaître leur discipline, sa richesse et sa spécificité, et montrer son omniprésence dans la vie quotidienne et ce qu'elle apporte en confort et bien-être.

Beaucoup d'initiatives ont été prises dans ce but, à l'exemple des efforts consentis par le professeur Jacques Bénard entre les années 1950 et 1960, alors professeur de chimie à la Sorbonne, en vue de faire évoluer l'enseignement de la chimie dans les lycées et de rendre cette discipline plus attrayante. Elles rassemblaient à chaque fois des industriels et des enseignants qui combinaient leurs efforts pour montrer l'importance dans la formation des jeunes de l'enseignement expérimental de la chimie à côté de son approche théorique.

Des groupes de jeunes professeurs se sont constitués pour réfléchir à un renouveau de l'image de la chimie, à l'instar de celui créé par Marc Laffite dans les années 1960-1970, alors maître de conférences et ancien élève de Jacques Bénard. De ces travaux de réflexion est née la revue *Unichimie* qui servait de support de liaison entre enseignants et professionnels de la chimie.

Le problème central était alors de réfléchir à l'image scientifique et sociale de la chimie et à sa compréhension, tâche difficile vue l'abstraction que ses conceptualisations mettent en jeu. L'enseignement de la chimie devait être dispensé tant dans sa partie conceptuelle que dans ses pratiques expérimentales. Ces dernières nécessitent des moyens matériels certes non négligeables, mais c'est là que la chimie construit son identité propre.

Durant les années 1980, le nombre insuffisant d'étudiants poursuivant des études en chimie pouvait laisser craindre une décroissance notable du recrutement en cadres et techniciens dans l'industrie chimique. La chimie s'enseignait d'avantage par ses aspects théoriques et abstraits, au

détriment de l'expérimentation, ce qui lui valait d'être moins attractive et motivante, et ce dans une période où elle était considérée comme un des symboles du progrès social, une composante économique fondamentale soumise à une rude concurrence mondiale. Les industriels de la chimie, ainsi que les professeurs du secondaire et de l'enseignement supérieur, se devaient d'articuler leurs efforts de réflexion pour promouvoir la chimie et son enseignement. C'est dans cette conjoncture qu'en 1983, l'idée d'une opération de grande portée, destinée à susciter l'intérêt des jeunes pour la chimie – *et ce, dès l'enseignement secondaire* – est venue à Louis Barboteau, alors chef de la division des relations scientifiques extérieures du groupe Elf-Aquitaine. Il la baptisa « les Olympiades nationales de la chimie » et l'annonce fut faite le 9 décembre 1983.

Pour la première année, Elf-Aquitaine s'engagea dans la prise en charge financière de l'opération. Elle reçut le soutien d'autres partenaires du monde industriel et éducatif tels que la Société Française de Chimie (SFC), l'Union des Physiciens (UdP, devenue en 2003 et ce, grâce à la place de l'enseignement de la chimie, UdPPC, Union des Professeurs de Physique et de Chimie), le Comité National de la Chimie, le Ministère de l'Éducation nationale et l'Union des Industries Chimiques (UIC). Ces sociétés jouent encore actuellement un rôle formidable dans la réussite de cette opération, à l'instar de l'UIC qui consolide le lien entre industrie chimique et lycéens en organisant des conférences pour présenter la chimie et ses applications aux élèves de la Seconde à la Terminale. Ces conférences traitent de sujets liés aux programmes scolaires tels que « produits naturels et synthétiques », « arômes et parfums », « chimie et alimentation », ou encore « chimie et couleur ». Elles présentent également les métiers, filières et débouchés de la chimie.

Les Olympiades nationales de la chimie s'adressaient à l'origine aux élèves des Terminales scientifiques (C, D, E et F), encadrés par des professeurs de sciences physiques en collaboration avec des ingénieurs chimistes. La première Olympiade a été organisée en octobre 1984.

### Les objectifs des Olympiades

Plusieurs objectifs ont été assignés aux Olympiades dès leur naissance. Ils sont multidimensionnels : cela va de la formation scientifique de l'individu à son intégration sociale par sa compréhension et sa reconnaissance de l'importance de la chimie dans son environnement immédiat, en passant par sa motivation pour la chimie et sa prise de conscience de la place que celle-ci occupe dans l'économie du pays.

Le rapport de la journée disciplinaire « Quels savoirs enseigner dans les lycées ? » [1] définit la chimie comme une « discipline d'enseignement et de recherche, mais aussi une activité essentielle au développement économique d'un pays avec des implications innombrables dans la vie des citoyens : la formation de ceux-ci ne peut pas ne pas incorporer des notions de base en chimie ».

Substrat d'expérimentation pédagogique et épistémologique, les Olympiades nationales de la chimie ont été, et demeurent à ce jour, un lieu de prise de contact avec l'aspect expérimental de cette science de l'architecture de la matière, permettant à l'élève de faire le lien entre les connaissances apprises à l'école et la vie quotidienne. C'est un lieu de contextualisation de la chimie enseignée à l'école, contribuant par là à la formation citoyenne de l'élève, comme le disait Jean-Michel Lefour [2] : « L'enseignement de la chimie, au collège comme au lycée, doit se donner comme priorité la

*formation du futur citoyen avant celle du futur chimiste. [...] Il s'agit d'aider le futur citoyen responsable à comprendre le monde chimique dans lequel il vit ».*

Les Olympiades ont été également le lieu de rencontre, de coopération et de communication entre les enseignants, les industriels et les chercheurs. En effet, pendant ces vingt années d'existence, elles ont été au cœur de la question des rapports entre la sphère de la chimie industrielle et la communauté éducative, particulièrement les professeurs de chimie. Elles ont été, et demeurent encore, une esplanade où le travail théorique et l'expérimentation, deux activités différentes, interagissent et s'associent pour permettre aux élèves de Terminale scientifique de développer leurs connaissances. C'est un environnement qui permet en effet à l'élève d'être actif dans le façonnage de la connaissance, comme le constate De Landsheere [3] : « *puisque la connaissance n'existe que façonnée par l'élève, celui-ci doit nécessairement être matériellement et intellectuellement actif à l'échelle de ses propres moyens. L'apprentissage s'opère en un va-et-vient permanent entre la pensée et l'action* ».



Des candidats autonomes mais responsables en pleine séance de préparation au concours (lycée Paul Eluard, Saint-Denis).

C'est un lieu qui sollicite l'élève – *qui a choisi volontairement d'y participer* – à avoir un autre rapport aux savoirs que celui qu'il a ordinairement à l'école dans le domaine scientifique particulier de la chimie. Comme le disait Katia, élève au lycée Camille-Sée de Paris, en réponse à un questionnaire que je leur ai soumis pendant les séances de préparation au concours de cette année, dans le cadre de mon mémoire de DEA : « *Les séances de travaux pratiques sont différentes de celles du lycée qui ont un rythme beaucoup plus rapide ; le professeur n'a pas le temps suffisant pour s'occuper de tous les groupes. Par contre, aux Olympiades elles sont beaucoup plus agréables, quand on sait qu'elles ne constituent pas une obligation et que c'est un choix personnel. Le climat est agréable et l'entourage (l'encadrement) attentif. Les Olympiades ont permis une approche plus concrète de la chimie, plus conviviale, plus intéressante... On était bien encadrés et on avait une certaine liberté que l'on n'a pas en cours : liberté de se déplacer, de poser les questions... On a beaucoup manipulé par nous-même* ».

Si cet environnement d'apprentissage a pu se construire, c'est grâce à la compétence et à la volonté des organisateurs et, fondamentalement, à la ténacité et à la bonne volonté des professeurs travaillant volontairement à la conception des sujets de manipulations et à leurs sélections, prenant sur leur temps qu'ils considèrent déjà insuffisant pour leur propre

activité d'enseignement. A ce propos, j'ai eu l'honneur de m'entretenir avec quelques pionniers, parmi tant d'autres au niveau national, qui participent à l'organisation des Olympiades avec autant d'enthousiasme qu'au début. Ils m'ont donné l'impression de professionnels avec la volonté affirmée d'être au service de la transmission du savoir, encadrant dans la foulée de jeunes professeurs stagiaires des IUFM (Institut universitaire pour la formation des maîtres). Ces valeureux acteurs ont gardé un grand humanisme dans les relations qu'ils entretiennent avec les candidats, qui le leur rendent bien d'ailleurs ! Et ce, après quelque vingt années de pratique !

Les Olympiades ont, on peut le dire aujourd'hui, atteint de nombreux objectifs comme, et c'est essentiel, l'amélioration de l'image de la chimie chez les élèves du secondaire qui déclarent à présent « *aimer faire de la chimie* » (selon mes propres investigations auprès des élèves). Pour beaucoup, elles ont aidé à la reconsidération de la dimension expérimentale de la chimie dans le secondaire. Les travaux pratiques en chimie se sont, il faut le dire, améliorés grâce aux efforts consentis par les autorités concernées (ministère, régions, rectorats...). De nouvelles conditions de travail dans les laboratoires de sciences physiques des lycées sont apparues suite à l'amélioration des salles de travaux pratiques et au renouvellement du matériel nécessaire à l'enseignement expérimental, ce qui permet aujourd'hui aux élèves et aux professeurs de réaliser de nouveaux travaux pratiques exigés par les programmes.

Un autre objectif d'ampleur nationale, qui ne concerne pas uniquement la chimie mais toutes les autres disciplines scientifiques, est de conjurer la désaffection des lycéens pour les matières scientifiques en général. Là encore, les Olympiades nationales de la chimie ont joué un rôle important dans l'attraction des élèves vers les filières scientifiques, en donnant un nouvel intérêt aux matières essentielles qui les composent, par le renouvellement des programmes. Pour M. Caillot [4], ce renouvellement « *se comprend par le rôle fondamental joué par les Olympiades de la chimie dans lesquelles les industries chimiques ont joué un rôle majeur* ». Ou encore, G. Montel affirme à l'occasion de la réforme des programmes du lycée de 1992 [5] : « *Les nouveaux programmes des lycées et collèges élaborés par le groupe technique disciplinaire de chimie du Ministère de l'Éducation nationale, sont inspirés du modèle des Olympiades nationales de la chimie* ».

A la question de savoir si les nouveaux programmes ont effectivement apporté des changements dans l'attraction des lycéens pour les filières scientifiques, j'ai réalisé une enquête, certes pas représentative mais instructive, concernant les vœux d'orientation pour la classe de Première, auprès de 86 élèves de Seconde, à l'issue du 1<sup>er</sup> trimestre 2003-2004, dans un lycée d'enseignement général. Les résultats de l'enquête montrent que 48 élèves veulent aller en classe de Première scientifique (55,8 %, 24 garçons et 24 filles), 24 souhaitent poursuivre en lettres (27,9 %, 22 filles et 2 garçons), 7 en sciences économiques et sociales (8,1 %, 6 filles et 1 garçon), 2 en sciences et techniques tertiaires (2,3 %, 2 filles) et que 5 filles sont encore indéterminées (5,8 %). De cet échantillonnage, on peut aisément considérer que la filière scientifique est convoitée par les élèves, autant par les garçons que par les filles, dans une proportion assez satisfaisante. C'est peut être le sursaut pour les disciplines scientifiques ! Rappelons ici que l'objectif ayant présidé à l'élaboration des programmes de 2000 était « *d'orienter un nombre croissant d'élèves vers*

*les filières scientifiques à l'issue de la classe de Seconde, mais aussi d'initier à la poursuite d'études scientifiques dans la supérieur à l'issue du cursus secondaire* » [6].

Un autre intérêt des Olympiades réside dans le complément de formation qu'elles peuvent apporter aux élèves qui y participent. Selon le Comité organisateur des Olympiades internationales de la chimie [7], les élèves y trouvent : « *une solide formation complémentaire à leur programme scolaire. Les séances de travail, présentées sous un angle original et attrayant, ont pour but d'attiser leur vocation pour cette matière. Pour beaucoup la possession d'une « matière forte » constitue alors un réconfort moral extrêmement important. De fait, la préparation semble porter ses fruits et inciter les jeunes étudiants (élèves de classes préparatoires) à s'orienter vers la chimie, puisque généralement bon nombre d'étudiants du magistère de chimie de l'École Normale Supérieure et d'élèves chimistes de 3<sup>e</sup> année à l'École polytechnique, anciens élèves de classes préparatoires, ont un jour participé aux Olympiades nationales de la chimie* ». En effet, procédant à une enquête ponctuelle au niveau d'une classe préparatoire (PC\*) dans un lycée parisien, sur 22 élèves, 10 avaient participé en Terminale aux Olympiades nationales de la chimie.

L'objectif le mieux réalisé, au-delà même des attentes des initiateurs de cette opération, est celui du renouvellement de l'enseignement de la chimie dans le secondaire, de la Seconde à la Terminale. Il a en effet beaucoup bénéficié de la transposition de ce qui se fait aux Olympiades, que ce soit du point de vue des méthodes ou des contenus. Cet enseignement doit nécessairement passer par des apprentissages où l'expérience occupe une place prépondérante. Les initiateurs et tous les autres acteurs des Olympiades nationales de la chimie l'ont aisément compris et largement développé dès le début. L'enseignement en a profité par la suite.

### Déroulement et organisation

Depuis vingt ans, les Olympiades accueillent chaque année quelque 3 000 élèves des classes de Terminale, encadrés par 700 à 800 professeurs et ingénieurs dans différents centres de préparation (lycées, instituts universitaires et grandes écoles). Elles sont organisées au niveau national pour que tout lycéen scientifique puisse y participer. Depuis la 15<sup>e</sup> édition, elles sont ouvertes également aux élèves de Première littéraire sous une autre forme de concours que nous décrivons plus loin.

En tant qu'activité parascolaire, les Olympiades sont organisées en dehors du temps scolaire obligatoire, généralement les mercredis après-midi et les samedis matin. Pour les élèves participants, cette activité prolonge et enrichit les connaissances acquises en cours.

L'organisation des Olympiades est décentralisée : il existe une délégation régionale au niveau de chaque centre académique (une trentaine au niveau national), constituée généralement d'un délégué de l'enseignement supérieur, d'un professeur du secondaire, délégué de l'UdPPC, et d'un délégué industriel de l'UIC, avec la participation d'un membre de l'inspection académique. La délégation régionale coordonne et veille au bon fonctionnement des Olympiades au niveau régional. Elle met en place des centres de préparation dans les lycées (publics ou privés) souvent bien équipés, les universités et les grandes écoles de chimie. Elle compose les équipes de professeurs et ingénieurs pour l'encadrement et établit avec l'aide des professeurs les protocoles de travaux pratiques liés au thème général. Elle organise également des

visites d'usines et laboratoires de recherche, comme pour les élèves du lycée Paul Eluard (Saint-Denis) qui ont visité cette année, à l'issue des séances de préparation au concours, une usine de parfums en Ile-de-France avec la collaboration de la mairie. Les visites sont très souvent liées au thème étudié par les Olympiades. Enfin, la délégation assure l'information sur les Olympiades au niveau des lycées, auprès des professeurs et les élèves, en distribuant des affiches et dépliants réalisés par l'UIC, sur lesquels se trouvent notamment les modalités d'inscription.

Au niveau national, les Olympiades nationales de la chimie sont organisées au sein de l'Association des Olympiades nationales de la chimie comportant un Conseil d'administration, réglant notamment les questions budgétaires, et un Comité d'orientation définissant le programme d'activité et les actions pédagogiques. Les membres de ces deux conseils comprennent des représentants des différents partenaires industriels et institutionnels et des représentants des délégations régionales ; ils sont présidés par le président de l'UIC et le président des Olympiades, professeur d'université ; la coordination générale est assurée par le coordinateur mis à disposition par l'UIC.

#### **Encadrement des séances de préparation au concours et rôle des professeurs stagiaires des IUFM**

Les séances de préparation au concours régional s'étalent généralement sur dix semaines, d'octobre à janvier. Généralement, six séances sont organisées les mercredis après-midi et/ou samedis matin dans les centres de préparation (lycées) et durent environ 3 h. L'encadrement de ces séances est assuré par des professeurs du secondaire ou du supérieur, secondés par de jeunes professeurs stagiaires de physique et de chimie des IUFM. En effet, du moins pour l'IUFM de Paris, l'encadrement des Olympiades par les professeurs stagiaires est une activité intégrée à la formation de ces derniers depuis 1991. L'initiative revient à Hélène Mestdagh [8] et Michel Boyer [9], à l'époque respectivement professeur de chimie à l'IUFM de Paris et délégué régional des Olympiades de l'Académie de Paris, en collaboration avec d'autres collègues et des responsables administratifs de l'IUFM. Cette opération a permis d'une part, de résoudre le problème de la baisse relative du nombre de professeurs de l'enseignement secondaire pour encadrer la préparation au concours régional et d'autre part, de faire bénéficier les stagiaires d'une solide formation à la fois scientifique et pédagogique. Les stagiaires ayant choisi cette formation sont généralement répartis en binômes dans les différents centres de préparation. Sous la direction du professeur chargé du centre, ils encadrent environ cinq à six séances de 3 h de TP, de novembre à février, et ils participent également aux deux demi-journées réservées au concours régional, en février. En contre-partie, ils sont dispensés du stage de pratique accompagnée (10h) et d'une partie des compléments disciplinaires de chimie (10h) qui consistent en l'étude d'un thème de chimie lié à l'environnement quotidien. Loin d'être une évaluation, comme pour le stage de pratique accompagnée, la formation « Olympiades » est validée par une lettre du professeur responsable attestant de l'activité du stagiaire, figurant dans son dossier de titularisation.

Pour mesurer l'impact pédagogique et épistémologique de la formation « Olympiades » sur les stagiaires, une enquête par questionnaire a été réalisée en mai 1995 [10] et nous livre ces quelques résultats qualitatifs :

- Dans leur majorité, les stagiaires sont satisfaits de leur participation aux Olympiades ;

- Cette expérience a été d'un apport considérable pour leur formation globale d'enseignants tant sur leur culture générale par rapport à la chimie et ses applications, les techniques et références de manipulations (différents TP et sujets en rapport avec le thème général) et le mode d'évaluation des activités expérimentales (grilles d'évaluation des gestes, comportement...), que sur le plan communication et échanges d'idées avec les autres collègues et l'aspect relationnel avec les élèves candidats.

Beaucoup d'entre eux trouvent que cette formation nécessite un supplément de travail non négligeable, lié notamment à la préparation des TP et leur mise au point expérimentale avant les élèves. Cependant, la plupart souhaitent continuer à participer à l'encadrement des Olympiades après leur sortie de l'IUFM.



Un professeur expérimenté (au 1<sup>er</sup> plan) montre la voie à un professeur stagiaire de l'IUFM (lycée Louis le Grand, Paris 5<sup>e</sup>).

Les professeurs responsables de la préparation aux Olympiades (les « vétérans ») attestent très positivement de l'aide certaine apportée par ces stagiaires ; dans bien des cas, grâce à leur compétence et autonomie très suffisante, des binômes se sont vus confiés la responsabilité d'une salle de préparation. Ainsi au lycée Louis le Grand à Paris, cinq stagiaires sont encadrés par un professeur très expérimenté, qui assure à la fois les Olympiades et prépare la relève en transmettant son expérience et son savoir-faire à de jeunes professeurs débutants. C'est aussi le cas dans bien d'autres centres de préparation de l'Académie de Paris à l'exemple des lycées A. Rodin, Fénelon Ste-Marie..., ou dans d'autres régions de France. Voici donc un objectif intéressant et fondamental pour l'enseignement de la chimie que les Olympiades nationales de la chimie permettent de réaliser, sachant que dans les années à venir, un nombre considérable de professeurs souvent experts dans la préparation vont partir en retraite.

#### **Le personnel technique de laboratoire**

A côté des professeurs et ingénieurs qui encadrent les Olympiades, il y a les préparateurs (agents techniques, aides et aides techniques de laboratoire et techniciens) qui préparent solutions, produits et matériel et mettent en place les TP en dehors de leur service et à qui les Olympiades doivent une reconnaissance immense. Grâce à leur compétence et leur implication volontaire, les travaux pratiques se déroulent dans de bonnes conditions. Pour ce corps technique, les Olympiades octroient une rémunération compensatoire. Les préparateurs ont un rôle incontournable au bon fonctionnement des Olympiades. Ils veillent à l'aspect technique car ils sont là au moindre problème pour apporter les solutions adéquates dans les plus brefs délais. En combinant leurs compétences et leur savoir-faire avec l'équipe des professeurs qui encadrent, les séances de préparation et de concours des Olympiades se sont toujours

passées dans de bonnes conditions de travail, selon les uns et les autres ; de quoi les encourager et prendre en considération, encore d'avantage, leur apport, car le nombre insuffisant de préparateurs pourrait constituer un problème pour l'organisation des Olympiades.

### **L'organisation du concours et le mode d'évaluation**

Dans un premier temps, à la fin des séances de préparation, chaque délégation régionale organise un concours régional. Ce dernier consiste à sélectionner les meilleurs élèves (2 à 3, voire 4 selon l'importance de la délégation) dans chaque région pour participer au concours national qui se déroule à Paris vers la fin du mois de mars. Cette année, il aura lieu du 31 mars au 1<sup>er</sup> avril.

Environ 48 candidats (80 à l'origine) sont retenus chaque année pour le concours national. Leur séjour, voyage et visites d'usines et de laboratoires de recherche dans le domaine de la chimie, sont pris en charge par la coordination nationale des Olympiades.

#### **Les épreuves du concours national**

Les organisateurs des Olympiades, aidés des professeurs, ont travaillé d'année en année pour innover et trouver les solutions les plus adéquates afin de rendre le mode d'évaluation égalitaire entre les candidats, vus les décalages possibles de progression en programme de chimie d'une région à une autre.

Le concours se présente en trois épreuves : l'entretien de groupe, le questionnaire et enfin l'épreuve pratique.

##### *- L'entretien de groupe*

Cette première épreuve a remplacé le traditionnel oral où le candidat était interrogé individuellement. Une formule très originale et caractéristique des Olympiades, car elle ne se retrouve dans aucun autre concours, selon D. Ayroles, coordinateur des Olympiades et représentant de l'UIC [11]. Cette épreuve consiste en un entretien, non pas avec un seul candidat comme cela se pratique couramment, mais avec un groupe généralement constitué de 6 candidats, face à un jury composé de professeurs et cadres industriels. Un animateur expose un sujet à partir duquel les candidats doivent répondre, par intervention personnelle, aux questions posées.

Hormis l'évaluation de ses connaissances scientifiques, le but de cette épreuve est également d'apprécier la capacité et la pertinence de chaque candidat prenant la parole dans un groupe (en public), sa capacité de communiquer et d'argumenter, son comportement. L'évaluation se fait selon une grille de notation préétablie. Généralement, l'épreuve se passe dans une bonne ambiance, grâce au savoir-faire pédagogique de l'animateur.

##### *- Le questionnaire*

Cette épreuve a beaucoup évolué. A l'origine, elle consistait à répondre à des questions portant sur les connaissances de chimie acquises en cours ou pendant les préparations au concours. Actuellement, les candidats assistent à une conférence d'environ 30 min sur un thème de chimie, présentée par un industriel. Ils répondent ensuite, pendant 1 h 15, à un questionnaire préalablement élaboré par un jury et qui porte sur la conférence.

Cette méthode d'évaluation se veut une réponse au souci d'égalité des chances entre les candidats. A ce propos, Michel Boyer, professeur émérite et actuel président des Olympiades, écrivait : « *L'utilisation d'un support commun et identique pour tous les candidats permet de s'affranchir*

*d'une part des problèmes de programmes qui ne sont pas tous traités suivant la même organisation dans tous les lycées et, d'autre part, d'éviter le traditionnel « bachotage des concours » » [12].*

Là encore, le but est de juger le candidat tant sur ses connaissances scientifiques que sur sa capacité à prendre des notes, écouter et se concentrer, sa capacité d'analyse et de synthèse et d'assimilation de nouvelles connaissances.

##### *- L'épreuve expérimentale*

Comme on l'a déjà vu plus haut, les Olympiades accordent un grand intérêt à l'aspect expérimental de la chimie. De ce fait, cette épreuve expérimentale de 3 h 30 compte pour la moitié de la note finale. Outre les résultats bruts de la manipulation, le candidat est noté sur sa façon de manipuler, ses gestes, son application des règles de sécurité à la manipulation du matériel, verrerie et produits mis en œuvre. L'évaluation est effectuée par un examinateur pour deux candidats ; il porte ses observations sur une grille, selon un barème préétabli par le jury. C'est le même mode d'évaluation que celui appliqué actuellement au baccalauréat dans l'épreuve expérimentale de chimie.

#### **Le concours destiné aux élèves de Première littéraire**

Dans leur rôle de formation citoyenne, les Olympiades sont ouvertes également aux élèves de Première littéraire. Les élèves inscrits aux Olympiades travaillent collectivement en petits groupes sur un « projet de communication » traitant un sujet choisi librement par les élèves, lié à leur environnement immédiat et local (activités industrielles ou ressources naturelles de leur région) et ayant un rapport avec la chimie. Ils peuvent mener leurs recherches selon plusieurs aspects : scientifique, historique ou économique. C'est le principe de la pluridisciplinarité qui consiste à articuler au moins deux disciplines dans un même thème.

Cette méthode – *le libre choix du sujet à traiter et le travail collectif* – a montré que les élèves accordent plus d'intérêt à l'objet de savoir investi. Elle est, selon Michel Boyer, « *un moteur pédagogique puissant pour amener les jeunes à un apprentissage scientifique de rigueur et productif* ».

Parmi les thèmes abordés jusqu'à présent, on trouve « la chimie de la pomme » ou encore « la chimie au secours des monuments historiques : exemple de la cathédrale de Reims », etc.

Les candidats exposent leur projet collectivement pendant 15 min devant un jury, puis suit un échange de questions/réponses. Le groupe est évalué sur la capacité des candidats à mener un travail de recherche scientifique, articulé avec d'autres disciplines, et ce sur divers supports de communication : transparents, vidéos ou encore CD-Rom...

Les épreuves du concours s'étalent sur deux jours, généralement mercredi et jeudi. Après la délibération le jeudi soir, les prix sont remis le vendredi matin lors d'une cérémonie qui rassemble tous les candidats et les membres du jury ainsi que de nombreuses personnalités.

#### **La certification et les prix des Olympiades**

Hormis le diplôme certifiant la participation honorable aux Olympiades qui est souvent un atout considérable pour les candidats dans leur vie d'étudiant et leur carrière professionnelle, les Olympiades nationales de la chimie décernent de nombreux prix conséquents, allant de 500 à 2 400 € pour les lauréats. Ces prix sont offerts par des entreprises de l'industrie chimique, des syndicats professionnels de la chimie, des ministères, la Société Française de Chimie, le CNRS et également les grandes

écoles et universités, comme l'École polytechnique et bien d'autres.

Depuis le concours 2003, l'Académie des Sciences décerne une médaille spéciale au premier lauréat lors d'une cérémonie solennelle sous la Coupole; c'est une reconnaissance au plus haut niveau du rôle des Olympiades dans le renouveau de l'enseignement scientifique en France et de la valeur pédagogique de ses actions en faveur des jeunes lycéens. Par ailleurs, les équipes pédagogiques qui ont encadré les premiers lauréats se voient également récompensées lors de cette cérémonie.

### Les Olympiades nationales de la chimie comme institution de savoir

L'industrie chimique, dans toutes ses composantes, comporte des activités multiples, scientifiques et techniques, et utilise un savoir savant théorique utile à la fois pour la recherche et la production. Elle est au service de la société et de son évolution et doit donc avoir en son sein des cadres compétents.

De ce fait, et pour se faire comprendre et créer des liens notamment avec la sphère éducative et les jeunes qui lui servent de base pour le renouveau de son capital humain en cadres compétents, l'industrie chimique a su, par le biais des Olympiades, contribuer positivement à l'enseignement des savoirs qu'elle produit. Elle a su les développer dans le sens d'une nécessaire contextualisation, si l'on se réfère aux différents thèmes abordés depuis la naissance du concours. Ces thèmes sont étroitement liés au quotidien social et étudiés d'une manière scientifique élaborée. A titre d'exemple, on peut citer : « chimie et sport » (1991-92), « chimie, art et loisir » (1995-96), « chimie, an 2000, quelles perspectives ? » (1999-2000), « chimie et alimentation » (2000-02), « chimie et beauté » (2002-04). Chaque thème est retenu pour deux années consécutives, un temps suffisant pour une étude large et approfondie. Cette contextualisation des savoirs est le produit de l'articulation réflexive de la science et de la société, que ne doit pas minimiser l'enseignement des sciences, et particulièrement celui de la chimie, s'il se veut productif et attrayant. La conception des programmes doit tenir compte de ce lien fort entre les savoirs enseignés en chimie et les pratiques sociales, comme le souligne M. Caillot : « C'est le lien très fort entre savoir savant en chimie et pratiques sociales dans les industries chimiques, les laboratoires ou la vie quotidienne qui va guider les concepteurs des nouveaux programmes » [4].

Plus l'enseignement d'une discipline est contextualisé, plus la connaissance produite est mieux perçue par l'apprenant. Le rapport au savoir de l'apprenant change selon la manière dont on lui présente l'objet de savoir à investir.

Prenons l'exemple de l'enseignement de spécialité en classe de Terminale (2 h/semaine) qui s'adresse aux élèves désireux d'approfondir et d'enrichir leur culture scientifique via une mise en situation de sujets touchant au monde environnant. Pour la chimie, les différentes activités proposées portent sur l'étude des produits du quotidien sous forme de thèmes complémentaires à l'enseignement obligatoire. En chimie organique, ces thèmes abordent la synthèse de médicaments, parfums et autres, et en chimie minérale, les dosages acido-basiques, par pH-métrie et conductimétrie de produits ménagers domestiques usuels. Dans cette activité, le professeur est libre de choisir les thèmes et l'ordre des travaux pratiques à réaliser parmi ceux proposés dans le programme.



Candidate au concours attentive aux conseils prodigués par son professeur (lycée Paul Eluard, Saint-Denis).

Les élèves, selon l'avis de leurs professeurs, sont plus attirés et motivés; ils ont envie de savoir et de s'investir, de sorte que les séances de travaux pratiques débordent souvent de l'horaire imparti. « *Le professeur arrive plus sûrement à accrocher l'attention des élèves. Les élèves acquièrent alors mieux les notions conceptuelles, les appliquent mieux. Ils passent même de bons moments; l'ennui est chassé et cela devient alors un bonheur d'enseigner* », estime un professeur de spécialité en Terminale [13].

Les Olympiades nationales de la chimie ont donc été créées pour rendre possible le lien entre l'industrie et l'enseignement. Elles ont joué un rôle d'institution de production d'un savoir contextualisé qui a fait évoluer, selon les professeurs de physique et de chimie, les programmes scolaires de chimie, notamment par le renforcement de la partie expérimentale.

« *Les Olympiades sont très formatrices, autant au niveau scientifique parce que complémentaires de l'enseignement scolaire, qu'au niveau social et culturel. Leur apport a été fondamental au niveau de l'enseignement de la chimie parce qu'elles ont été le creuset dans lequel se sont constituées et d'où émergent les principales orientations des nouveaux programmes. L'un de leurs objectifs est de relier les savoirs à la réalité qui nous entoure; on retrouve bien là l'un des objectifs de l'enseignement actuel de la chimie: faire rentrer la vie, la société, à l'intérieur de la classe* », ajoute le même professeur.

Les professeurs perçoivent les Olympiades comme une participation à la formation scientifique des élèves volontaires et ce en parallèle avec les programmes scolaires. En effet, les objectifs des deux institutions, le lycée et les Olympiades, convergent sur plusieurs points, comme asseoir les bases d'une véritable culture en chimie et amener un grand nombre d'élèves à prendre conscience de l'importance de la discipline dans les différents domaines scientifiques, culturels et économiques. Sachant qu'aujourd'hui l'industrie chimique se doit d'être performante, elle demande par conséquent des jeunes réunissant dans une même et une seule personne une multiplicité de compétences et qualités, à l'image de l'archétype que définissait Gilbert Schorsch en 1998, dans

son éditorial *Comment élever le « chimiste nouveau » ?* [14] :  
 « - de solides connaissances techniques, approfondies et étendues, gages de rigueurs et d'ouverture ;  
 - une bonne formation humaniste, alliant connaissances des hommes, langues, cultures, et pouvoir de conviction ;  
 - une personnalité créative, enthousiaste et dynamique ».

### Le rapport des élèves aux Olympiades

« Le rapport au même savoir ainsi que les objets de savoir de l'élève est différent selon l'institution où il se trouve, car ils sont pris dans des rapports institutionnels différents », remarquait Y. Chevalard en 1989 [15].

Les élèves qui participent aux Olympiades ont des motivations souvent différentes, le leitmotiv est « d'apprendre plus », « la chimie m'intéresse ».

Les Olympiades, activité destinée à l'origine aux élèves de Terminale scientifique, s'est ouverte maintenant aux élèves de Première scientifique qui peuvent s'inscrire dans la mesure du possible. Les élèves qui participent ont un tout autre rapport au savoir, sachant que les préparations et la présentation au concours n'ont rien d'obligatoire et la façon autonome de travailler, qui diffère souvent, d'après les élèves, des travaux pratiques réalisés dans l'enseignement obligatoire, suscite plus leur motivation. « L'homme est avant tout un sujet institutionnel, et c'est à travers les institutions auxquelles il appartient qu'il rentre en rapport avec le savoir » [16].



La précision du geste (lycée Louis le Grand, Paris 5<sup>e</sup>).

En effet, les Olympiades présentent une autre forme d'apprentissage de la chimie ; les conditions environnementales et comportementales sont différentes. Les élèves, candidats au concours, trouvent une certaine autonomie qui leur permet de construire par eux-mêmes leurs connaissances, tout en ayant la certitude de trouver une aide, en cas de nécessité, de la part du professeur qui les encadre. Ces TP sont une activité extrascolaire non évaluée, bien qu'ils soient réalisés dans le même établissement et parfois dans les mêmes salles de TP, quand il s'agit des élèves qui préparent les Olympiades dans leur propre lycée. Mais les élèves se trouvent dans un processus d'apprentissage actif, centré sur la manipulation et la découverte. Des élèves n'ayant

jamais fait telle ou telle expérience montrent un grand enthousiasme quant à la progression de l'expérience et au résultat (produit fabriqué) qu'ils attendent, notamment quand il s'agit d'un produit utilisé dans le quotidien comme les parfums, crèmes...

Après la manipulation, le professeur rassemble les candidats pour analyser les résultats obtenus et développer la partie théorique par des échanges de questions/réponses et d'explications scientifiques. La relation avec l'enseignant qui encadre est très détendue ; les élèves osent très facilement poser leurs questions et obtiennent généralement les réponses attendues, ce qui leur permet de progresser sur de bonnes bases et de mener à bien leur tâche. Parmi les séances de préparations auxquelles j'ai pu assister, j'ai noté un fait marquant, celui de la solidarité et l'entraide entre les élèves, tant sur le plan pratique que théorique.

### Quelques témoignages d'élèves sur les Olympiades

Ces témoignages sont extraits de l'enquête par questionnaire que j'ai réalisée dans le cadre du DEA auprès des élèves ayant participé aux Olympiades de cette année au niveau de quelques centres de préparation en Ile-de-France. J'espère pouvoir étendre cette étude aux autres régions où les Olympiades sont très développées. Cependant, on peut visiter leurs sites Internet pour plus d'informations.

A la question « Comment avez-vous connu les Olympiades ? », les élèves répondent en général « grâce à mon professeur de chimie ».

Katia (lycée Camille-Sée, Paris), dont une partie du témoignage a déjà été reportée ci-avant, trouve « le thème de cette année (chimie et beauté) « très féminin », les synthèses de parfums, décoctions et autres ont été intéressantes... J'aime beaucoup la chimie organique. La place de la chimie est très importante, déjà aujourd'hui, elle est présente partout : les fibres textiles, les crèmes... Mais aussi, la chimie représente l'avenir avec toutes les découvertes à venir (découvertes de nouvelles molécules...) ».

Pour Nasséra (en Terminale STL (Sciences et techniques de laboratoire), lycée Paul Eluard, Saint-Denis) : « les séances de préparations au concours sont pratiquement similaires à celles qu'on réalise dans mon lycée, mais aux Olympiades, on nous donne beaucoup plus d'information sur les TP [...] Les Olympiades ne présentent pas une charge supplémentaire de travail, je trouve que ça m'aide plus dans mes travaux pratiques en cours. Et en même temps, je me prépare mieux pour le bac [...] Le thème de cette année m'a beaucoup intéressée, car plus tard j'aimerais me former dans la « chimie et beauté », donc c'était un avantage pour moi d'être inscrite aux Olympiades [...] L'organisation est très bonne [...] Les Olympiades nous permettent aussi de voir le niveau des autres chimistes et de nous évaluer par rapport à eux [...] Je pense faire un BTS chimie ou un BTS esthétique-cosmétique, et si cela n'est pas possible, j'essaierais de me rapprocher le plus possible de la chimie ».

Quant à Céline (lycée Hélène Boucher, Paris), elle explique : « ce qui m'a motivée à participer, c'est mon intérêt pour la chimie... J'apprends beaucoup de choses ».

Pour Thomas (lycée Cours Morvan, Paris) : « les Olympiades m'ont permis d'avoir des connaissances nouvelles et j'ai enrichi mon savoir-faire expérimental. J'ai trouvé très intéressant le thème de cette année (chimie et beauté) et l'organisation était très bonne. La chimie a une place très importante dans notre monde actuel, notamment dans la résolution des problèmes de l'environnement par exemple ». Quant à Lucie, du même lycée, concernant le thème de cette année, elle pense que « ce thème permet de rendre plus concret la chimie, en montrant qu'il existe une relation entre les produits que l'on utilise tous les jours et la chimie [...] La première séance était un peu difficile, mais à la deuxième séance j'ai réussi à me débrouiller très bien. Les professeurs nous ont bien aidés [...] Je pense que la chimie n'est pas mise en valeur et on en parle moins que la biologie dans les journaux... je pense que ce serait mieux si on en parlait plus ».

### Les Olympiades et leur rôle dans l'évolution de la chimie expérimentale dans l'enseignement

La partie expérimentale de la chimie aux Olympiades a toujours été majeure, avec un coefficient important, comme nous l'avons mentionné auparavant. Si depuis la réforme de



Préparation collective au concours (lycée Rodin, Paris 13<sup>e</sup>).

1992 puis 2000, les programmes scolaires ont su redonner une place primordiale à l'expérimental, c'est grâce en partie aux Olympiades nationales de la chimie, comme l'affirme la majorité des professeurs que j'ai rencontrés.

Beaucoup de recherches ont été réalisées pour montrer l'efficacité des travaux pratiques (TP) dans la compréhension des différents aspects du savoir scientifique, à l'instar de celles effectuées dans le cadre du projet européen Labwork « Labwork in Sciences Education » [17], qui conclut sur quelques objectifs des TP que je cite : *lier la théorie et la pratique (apprentissage conceptuels), apprendre des savoir-faire expérimentaux (apprentissage procéduraux), et enfin connaître les méthodes de la pensée scientifique (connaissances épistémologiques).*

En effet, la manipulation est le chemin qui mène l'élève à la compréhension, car l'intellection est facilitée par l'effectuation matérielle des choses, pour reprendre la formule de J.-P. Astolfi [18].

Les TP sont destinés tout autant à l'apprentissage des gestes de la chimie qu'à l'introduction expérimentale des contenus étudiés en cours. Pour contribuer et faire bénéficier gracieusement les professeurs de chimie, des TP et techniques expérimentales mises en œuvre aux Olympiades, les instances des Olympiades nationales de la chimie et leurs animateurs, avec l'aide et le soutien de la SFC, l'UIC, et en accord avec le Ministère de l'Éducation nationale, éditent un recueil des épreuves régionales et nationales pour chaque thème, distribué dans tous les lycées. Ce recueil constitue une banque de données remarquable pour les professeurs, un outil didactique de qualité désormais disponible aussi sur le site Internet des Olympiades [19].

« *La connaissance progresse par l'expérience dans les laboratoires de recherche, pourquoi n'en serait-il pas de même à l'école ?* » se demandait J.-P. Astolfi quant au rôle que peut jouer le laboratoire à l'école dans le cheminement vers la connaissance [20]. Certes, des investissements non négligeables ont été réalisés dans le but de redonner au laboratoire la fonction qui lui revient – *faire progresser la connaissance par la pratique* –, même si beaucoup reste à faire. Ces dernières années, les aménagements de laboratoires et salles de TP dans nos lycées, sans oublier les financements revus à la hausse pour les équipements pédagogiques afin d'améliorer la qualité et la quantité de

matériel de laboratoire et de produits chimiques permettant aux élèves de manipuler dans des conditions correctes, sont remarquables.

L'évolution de l'enseignement de la chimie s'est traduite par des exemples comme la mise en place de l'option « sciences expérimentales » en classe de Première, puis « l'enseignement de spécialité » en Terminale, et en Seconde par l'introduction d'un enseignement thématique où le professeur choisit en fonction du centre d'intérêt de ses élèves le(s) thème(s) à étudier, par exemple en chimie : le sucre, l'aspirine, les colorants... Enfin, par l'institutionnalisation de l'évaluation de l'épreuve expérimentale au baccalauréat pour les élèves scientifiques. Cependant, les professeurs de physique et de chimie attribuent des points forts mais aussi quelques points faibles qui devraient être améliorés. A cette question, Laurette Krivine, professeur de Terminale [21], nous livre ses sentiments :

- les TP de chimie sont plus attrayants, plus proches de la vie quotidienne : exemple du thème des médicaments ;
- les protocoles expérimentaux sont mieux rédigés, et les questions posées se prêtent à de meilleurs échanges scientifiques avec les élèves ;
- les notions à acquérir, en enseignement de spécialité, sont bien mises en évidence à travers les différents TP proposés ;
- La mise en place des séances de TP en spécialité aboutit, de fait, à donner plus d'autonomie et à faire plus confiance aux élèves quant à leur investissement à rentrer en rapport avec le savoir.

Néanmoins, il existe quelques difficultés liées principalement au facteur temps :

- Manque de temps pour certains TP pour traiter de façon exhaustive et judicieuse les résultats obtenus par les élèves, ainsi que le manque de temps pour aborder les difficultés que les élèves rencontrent pendant ces séances et pister les améliorations possibles.

Concernant les TP en classe de Seconde, elle ajoute : « *je serais pour plus de travaux pratiques, car les élèves ont beaucoup d'enthousiasme pendant ces séances, et l'enthousiasme est un moteur essentiel dans le processus d'apprentissage* ».

L'expérience, notamment dans l'enseignement de la chimie, constitue un moyen indéniable pour motiver l'élève et lui faciliter l'apprentissage, si bien que les professeurs lui accorde toute son importance. « *L'expérimental, disait M. Secrétan (Inspecteur Général) en 1997 [22], a considérablement évolué ces 15 dernières années. On peut, par exemple, constater : qu'il est devenu assez exceptionnel que des professeurs remplacent des séances de travaux pratiques par du cours ou par des exercices alors que cela était relativement fréquent dans le passé [...] l'horaire qui doit être consacré à la chimie est mieux respecté que par le passé où nous constatons que le professeur sacrifiait plutôt la chimie que la physique lorsqu'il avait pris du retard dans son programme* ».

## Conclusion

L'analyse que l'on peut faire des Olympiades nationales de la chimie est très positive en regard des effets qu'elles ont générés pendant ces vingt années, non sans écueils, bien entendu !

Elles ont servi l'industrie chimique en jeunes cadres dynamiques et compétents, mais aussi les laboratoires de recherche, quand on sait que de nombreux chercheurs actuels ont un jour pratiqué l'expérience des Olympiades, ce



qui leur a donné un goût poussé pour la chimie. L'industrie chimique ne peut que se féliciter de ce succès.

Elles ont également servi l'enseignement de la chimie, notamment dans le secondaire. Elles ont su, par leur fonction contextualisatrice, redonner une autre image à la chimie enseignée dans les lycées, susciter l'intérêt et la motivation des élèves du secondaire, et par suite dans le supérieur.

Elles ont accompli leur rôle d'interface entre les milieux de l'industrie, de la recherche et de l'enseignement. Elles ont été, pendant ces vingt années, l'espace de travail en commun, d'échange de réflexions et de communication entre les professionnels de la chimie, les enseignants du secondaire, les universitaires et chercheurs qui ont mis leur savoir et savoir-faire à la disposition des élèves à travers cette opération qui a permis de réévaluer le rôle de la chimie dans l'imaginaire social.

Servant de laboratoire pédagogique-scientifique, les Olympiades, on ne peut le nier, ont hissé l'aspect expérimental de la chimie, démontrant par là que c'est dans l'expérience que progresse la connaissance. Elles ont aussi apporté un changement positif dans la façon de se représenter et d'enseigner la chimie chez les professeurs du secondaire.

En accord avec l'épistémologie de la chimie, les Olympiades ont joué le rôle de creuset où les savoirs théoriques interagissent avec l'expérimental, permettant à l'élève de prendre conscience que la connaissance se construit en entremêlant les notions et les procédures expérimentales dans une démarche heuristique.

Ce que l'on peut dire de ce lieu à double fonction, sociale et intellectuelle, est que les élèves qui participent aux Olympiades trouvent dans cette institution de savoir différente de l'école, un lieu propice pour développer leurs connaissances scientifiques en chimie, en mobilisant leurs propres acquis antérieurs et leurs méthodes de raisonnement. Les élèves, actifs dans le processus d'apprentissage, s'engagent en apprenant, ils sont constamment invités à se mettre en situation. Et c'est là que se situe la fonction constructrice des Olympiades.

Ce qui est réellement en jeu dans les Olympiades nationales de la chimie n'est rien que le progrès futur de la chimie. De ce fait, et afin de servir cette science très liée aux pratiques sociales, les Olympiades doivent se renforcer d'avantage pour accomplir encore mieux cette fonction de liaison entre l'enseignant, l'industriel et le chercheur.

Bon anniversaire et longue vie !

### Remerciements

Je remercie Nora pour sa patience et l'aide qu'elle m'a apportée.

Je remercie les professeurs du lycée Racine à Paris pour leur aide, les élèves qui ont répondu au questionnaire sur les Olympiades, ainsi que leur professeurs de chimie, les élèves de Seconde du lycée Racine qui ont participé à l'enquête sur les vœux d'orientation, les professeurs des Olympiades L. Fort, M. Faye et tous ceux qui m'ont accueilli avec beaucoup de gentillesse, ainsi que H. Mestdagh et M. Maouchi.

Enfin, je remercie avec une mention particulière, Michel Caillot et Michel Boyer pour leur aide précieuse.

### Notes et références

- [1] Delaie J., Fauque D., Gaudemer A., Lefour J.-M., Leray N. Rapport de synthèse du colloque « Quels savoirs enseigner au lycée ? », Journée disciplinaire sur l'enseignement de la chimie, Bordeaux 1<sup>er</sup> avril 1998, p. 1.
- [2] Lefour J.-M., Meheut M., Les nouveaux programmes de chimie du secondaire. Enseigner la chimie autrement, *L'Act. Chim.*, juillet-août 1994, p. 5.
- [3] De Landsheere V., *L'éducation et la formation*, PUF, Paris, 1992.
- [4] Caillot M., Raïsky C., *Au-delà des didactiques le didactique : débat autour des concepts fédérateurs*, De Boeck Université, Paris, 1996.
- [5] Montel G., Les Olympiades de la Chimie, *La lettre*, Société de Chimie Industrielle, Paris, 1992, 5, p. 2.
- [6] Davous D., Feore M.-C., Fort L., Gleize R., Levêque T., Mauhourat M.-B., Zobiri T., Jullien L., La chimie au lycée : le nouveau programme de la classe de 1<sup>ère</sup> scientifique, *L'Act. Chim.*, octobre 2000, p. 23.
- [7] Eastes R.-E., Lalande J., Serani A., Lavergne D., Les Olympiades internationales de chimie, 30 ans déjà... et des médailles chaque année !, *L'Act. Chim.*, juillet-août 2000, p. 36.
- [8] Hélène Mestdagh est actuellement professeur-chercheur à l'Université Paris-Sud (Orsay) et déléguée régionale des Olympiades dans l'Académie de Versailles.
- [9] Michel Boyer, professeur émérite de l'Université Pierre et Marie Curie, est l'actuel président des Olympiades nationales de la chimie.
- [10] Mestdagh H., *Les Olympiades de chimie dans la formation à l'UFM Paris*, bilan octobre 1996.
- [11] Ayroles D., dans le film réalisé par CAL audiovisuel, Concours national et cérémonie de la remise des prix des XV<sup>e</sup> Olympiades nationales de la chimie, 31 mars, 1<sup>er</sup> et 2 avril 1999.
- [12] Boyer M., Les XVII<sup>e</sup> Olympiades nationales de la chimie, *L'Act. Chim.*, septembre 2001, p. 50.
- [13] Professeur de spécialité de physique et chimie en classe de Terminale au lycée Racine, Paris 8<sup>e</sup>.
- [14] Schorsch G., Comment élever le « chimiste nouveau ? », *L'Act. Chim.*, mai 1998, p. 2.
- [15] Chevalard Y., Le concept de rapport au savoir, *Séminaire de didactique des mathématiques n° 108*, IREM, Aix-Marseille, 1989.
- [16] Caillot M., Maury S., *Rapport au savoir et didactique*, Ed. Fabert, Paris, 2000.
- [17] Psillos D., Niedderer H., Séré M.-G., « Labwork in Science Education », Les travaux pratiques dans l'enseignement des sciences, *Rapport de la Commission européenne, document 8*, Didasco. Orsay : Université Paris XI, 1998, p. 8.
- [18] Astolfi J.-P., L'œil, la main, la tête, *Cahiers pédagogiques*, décembre 2002, 409, p. 16.
- [19] <http://www.sfc.fr/Olympiades/olympiades.htm>
- [20] Astolfi J.-P. cité par Coquidé M. dans son éditorial « Faire de la science ? », *Cahiers pédagogiques*, décembre 2002, 409, p. 10.
- [21] Laurette Krivine est professeur de physique et chimie au lycée Racine, Paris 8<sup>e</sup>.
- [22] Secrétan D., L'enseignement de la chimie dans les collèges et les lycées, *L'Act. Chim.*, décembre 1997, p. 14.



### Larbi-Mourad Bouldjennet

est aide technique chargé des travaux pratiques en physique et chimie au lycée Racine (Paris 8<sup>e</sup>) et étudiant en DEA à l'Université Paris V-Sorbonne, au Laboratoire de recherche EDA\*.

\* Laboratoire de recherche Éducation et apprentissage, Université Paris V Sorbonne, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris.  
Tél. : 01 45 22 11 51. Port. : 06 16 32 88 70.  
Courriel : Lassif@aol.com