

L'enseignement de la chimie : un enseignement expérimental

par Jacques Gatecel

(Président de l'Union des Physiciens; Association des professeurs de physique et de chimie de l'enseignement secondaire)

L'enseignement universitaire de la chimie est tributaire de celui que reçoivent les élèves de l'enseignement secondaire, et de l'image qu'ils se seront faite de la chimie.

L'Université ne saurait donc se désintéresser des conditions dans lesquelles cet enseignement est assuré, et L'actualité chimique donne à ce propos la parole aux enseignants des lycées et des collèges.

Dès le début du siècle, l'enseignement de la physique et de la chimie dans les Lycées et Collèges prit, en France, un caractère expérimental. En 1902, des séances de travaux pratiques, pendant lesquelles les élèves devaient manipuler, prirent place dans l'emploi du temps. Des crédits étaient affectés aux établissements pour permettre d'équiper et de faire fonctionner les laboratoires. En 1907, un corps d'aide de laboratoire était créé pour assurer la maintenance du matériel et aider les professeurs dans la réalisation des montages. A cette époque, l'enseignement de la physique et de la chimie était pris très au sérieux dans notre pays qui se trouvait très certainement à l'avant garde dans ce domaine.

Cette démarche toute nouvelle ne fut pas sans poser de problèmes aux professeurs qui éprouvèrent le besoin de se concerter, d'échanger des idées, de s'aider mutuellement : ainsi naquit notre Association. Elle prit le nom d'Union des Physiciens car, dans notre enseignement secondaire, mises à part les classes préparatoires de type P ou P' et quelques sections spécialisées de l'enseignement technique, l'enseignement de la physique et celui de la chimie sont confiés au même professeur, dit professeur de sciences physiques.

Bien entendu, donner la possibilité aux élèves d'expérimenter ne résout pas tous les problèmes de l'enseignement de la chimie. Les objectifs d'une démarche expérimentale ne furent pas tout de suite clairement définis. Seule, d'ailleurs, une pratique de l'enseignement suivie d'une réflexion critique peut clarifier les choses. Il reste encore beaucoup à faire dans ce domaine et il est dommage que la Commission Lagarrigue, créée, en 1970, pour rénover notre enseignement, ait disparu avant d'avoir mené à bien ce type de recherche. Cependant, même tels qu'ils sont, avec leur défauts, leurs insuffisances, le mérite des travaux pratiques est reconnu par tous. Les nouveaux programmes, issus des travaux de la Commission Lagarrigue, incitent d'ailleurs fortement à utiliser cette technique péda-

gogique pour introduire un certain nombre de notions. C'est ainsi, par exemple, que doivent être abordées les notions de pH, de potentiel d'oxydo-réduction ou les premiers éléments de la cinétique chimique.

Il faut noter que, même dans les sections qui n'ont pas une vocation scientifique, il est ainsi beaucoup plus facile d'intéresser les élèves aux sciences physiques. C'est encore plus net pour ce qui est de l'enseignement de la chimie : les élèves aiment la chimie quand elle leur donne l'occasion d'expérimenter ; dès que l'on renonce à l'expérience, pour des raisons de coût, de difficulté ou de sécurité, leur intérêt faiblit. Or, nous craignons fort d'être obligés d'abandonner, d'ici peu de temps, toute démarche expérimentale et l'objet de cet article est de lancer un cri d'alarme : si des mesures de sauvegarde ne sont pas rapidement prises nous allons, dans les mois qui viennent, vers l'asphyxie de nos laboratoires.

Quels sont donc les faits nouveaux ?

Pour vivre, le laboratoire de sciences physiques d'un établissement doit pouvoir disposer des crédits lui permettant d'acheter les produits chimiques et la verrerie nécessaires à la réalisation des expériences, de payer la réparation du matériel : c'est ce qu'on appelle les « crédits de fonctionnement ». Il doit, d'autre part, pouvoir acquérir un certain nombre d'appareils de mesure pour renouveler et compléter son équipement.

Jusqu'en 1975, le Ministère publiait, chaque année, un barème définissant, pour chaque établissement, les crédits nécessaires au fonctionnement de son laboratoire de sciences physiques en fonction du nombre d'élèves et de la nature des sections. Depuis six ans, ce barème n'est plus publié, les rectorats ne sont donc plus contraints de fournir aux établissements les crédits nécessaires pour satisfaire ces besoins. La somme attribuée au fonctionnement des laboratoires fait partie des crédits globaux d'enseignement, la fixation de son montant est laissée à la discrétion de l'établissement, compte tenu du crédit total dont il dispose. Toutes les informations que nous possédons montrent que la disparition du barème a provoqué une diminution extrêmement sensible, en francs constants, des crédits de fonctionnement de nos laboratoires. Prenons, pour illustrer ce propos, l'exemple d'un grand lycée de la région parisienne, qui n'est pas particulièrement démuné :

Crédit de fonctionnement (en francs courants) attribué au laboratoire :

en 1977	8 200 F
en 1978	6 800 F
en 1979	7 000 F
en 1980	6 800 F
en 1981	7 200 F

En appliquant le dernier barème publié en 1975, affecté d'un coefficient tenant compte de l'évolution des prix reconnue officiellement, ce laboratoire aurait dû recevoir, en 1981, la somme de 13 000 F. Or, le prix des produits chimiques ainsi que celui des réparations ont augmenté plus rapidement que l'indice général. Prenons l'exemple de deux produits couramment utilisés dans nos laboratoires :

● soude en écailles :
8,80 F/kg en 1979 }
14,45 F/kg en 1980 } + 47 %

● fer en poudre :
19,15 F/kg en 1979 }
30,85 F/kg en 1980 } + 61 %

On peut considérer que, depuis 1975, les moyens en crédits de fonctionnement de nos laboratoires ont baissé de plus de 50 %. Beaucoup de Lycées ont déjà été amenés à supprimer certains travaux pratiques de chimie. Si aucune mesure n'est rapidement prise, nous craignons que cette dégradation se généralise. Il faut, d'autre part, noter que la situation est encore pire dans les Collèges que dans les Lycées. Dans certains Collèges, le crédit attribué au fonctionnement du laboratoire est strictement nul, dans d'autres il s'élève à *un ou deux francs par élève et par an*. Une enquête, que nous avons menée l'an dernier, montre qu'en moyenne le crédit dans les Collèges s'élève à 4 francs par élève et par an. Si, sur ces crédits, il faut acheter piles et ampoules pour réaliser quelques circuits électriques dans des salles non équipées à cet effet, inutile de préciser que l'enseignement de la chimie dans ces établissements ne prendra pas un caractère très expérimental !

Voyons maintenant ce qu'il en est de l'équipement. Nous distinguerons l'équipement général des salles de l'équipement particulier en appareils de mesures et en dispositifs de démonstration.

Dans la moitié des Collèges, l'équipement des salles ne permet pas aux élèves de manipuler ; dans le quart des Collèges il est également impossible, pour le professeur, de réaliser une expérience de chimie. Il fait cours dans une salle ordinaire ne disposant d'aucun point d'eau ni de gaz ni d'alimentation électrique. Dans les Lycées, la situation est heureusement moins catastrophique : depuis longtemps des salles spécialisées ont été équipées pour permettre aux élèves de manipuler. Il faut cependant préciser que la plupart des salles de cours et de travaux pratiques de chimie ne possèdent pas de hottes efficaces. La plupart du temps rien n'est prévu pour recueillir les produits qu'il serait dangereux d'évacuer par les égouts. Les conditions de

sécurité sont donc loin d'être satisfaites et nous comprenons le refus, de la part de certains collègues de réaliser un certain nombre d'expériences dans de telles conditions, même si elles figurent dans les programmes.

Pour ce qui est de l'équipement en appareils de mesures, la situation qui avait évolué favorablement au cours des décennies précédentes est, elle aussi, en train de se dégrader brutalement. Jusqu'en 1980, un Centre d'équipement (CEMS) était chargé de définir les caractéristiques du matériel dont on avait besoin, de faire des appels d'offres dans l'industrie, de l'acquérir, puis de le distribuer dans les établissements en fonction des besoins exprimés par les professeurs chargés des laboratoires. L'Inspection régionale, dans chaque Académie, avait pour mission d'assurer les arbitrages nécessaires pour que les demandes s'ajustent sur les possibilités financières. Le nombre d'établissements s'accroissant d'années en années, ce Centre National d'Équipement avait de plus en plus de mal à satisfaire les demandes dans des délais raisonnables, il fut donc très critiqué. Il avait cependant le mérite d'exister. Sans cette possibilité de grouper les achats, puis de distribuer le matériel, à titre gracieux, dans les établissements, l'amélioration de l'équipement des Lycées, à l'occasion de la mise en place des nouveaux programmes, n'aurait certainement pas eu lieu. Il restait certes beaucoup à faire, en particulier dans les Collèges dont le sous-équipement est notoire, mais on pouvait espérer obtenir un équipement convenable d'ici quelques années. Or, en janvier 1980, le Centre d'Équipement disparaît, on nous laisse dans un premier temps espérer que ses fonctions seraient attribuées à d'autres organismes, puis, en septembre 1980, une circulaire ministérielle supprime tout crédit spécifiquement consacré à l'équipement en matériel scientifique et interdit toute distribution de matériel dans les établissements. Au nom de l'autonomie des établissements, on laisse à ceux-ci le soin de répartir leur budget comme bon leur semble. En fait, le crédit global des établissements étant, malgré les promesses qui nous avaient été faites, inférieur en franc constant au crédit de l'année précédente, plus de 80 % des établissements ont renoncé à acheter tout matériel scientifique cette année. Sans mesures nouvelles, prises dans de brefs délais, la situation sera aussi catastrophique l'an prochain et ne pourra que s'aggraver par la suite.

Les décisions qui ont conduit à cette situation critique ont toutes été prises, officiellement, pour donner plus d'autonomie aux établissements. Nous n'avons pas à intervenir dans les problèmes de politique générale du Ministère, mais nous devons veiller à la qualité de notre enseignement, c'est la mission de notre Association depuis sa fondation. Si l'on veut favoriser l'autonomie des établissements, soit, mais il ne faut pas que cela nuise à l'enseignement qui y est dispensé. Nous demandons donc

l'appui de tous ceux qui s'intéressent à l'enseignement de la physique et de la chimie pour défendre les principes suivants :

● pour assurer le fonctionnement des laboratoires, il faut que les besoins en soient clairement évalués en fonction des critères objectifs ; nous demandons donc le rétablissement d'un barème tenant compte du nombre d'élèves et de la nature des sections.

● pour permettre le complément et le renouvellement d'équipement, nous demandons également les moyens d'estimer objectivement les besoins ; les programmes faisant explicitement référence à un certain nombre d'expériences, une liste du matériel indispensable pour les réaliser (fonction du nombre et de la nature des sections) devrait être établie puis diffusée dans les établissements.

● la mission d'un établissement étant non seulement d'accueillir et de chauffer les élèves mais aussi de leur dispenser un enseignement, les moyens globaux de l'établissement doivent effectivement permettre d'assurer cet enseignement dans des conditions satisfaisantes.

Reste, enfin, un problème grave : celui du personnel de laboratoire. Dès 1907, la présence d'un personnel technique qualifié dans les laboratoires était devenue nécessaire. Il y a une vingtaine d'années, la dotation en personnel était à peu près convenable dans les Lycées. Mais, depuis, un grand nombre de Lycées et de Collèges furent créés sans que le nombre de postes de personnel suive la même progression. Alors que le niveau actuel des concours permettrait de recruter du personnel compétent, les créations de postes sont presque nulles. Ici, encore, la situation se dégrade ; elle est catastrophique dans presque tous les Collèges et dans les Lycées nouvellement créés. Depuis plusieurs années, les responsables du Ministère refusent même de nous rencontrer pour que nous procédions ensemble à l'estimation des besoins.

Sans crédits de fonctionnement suffisants, sans possibilité de s'équiper en matériel scientifique, sans personnel assez nombreux pour entretenir le matériel existant, peut-on espérer que l'enseignement de la chimie soit expérimental ? Alors que la chimie n'a pas toujours, a priori, une très bonne image de marque chez les adolescents, va-t-on se priver du meilleur moyen de la faire aimer ? Les élèves qui ont souvent l'occasion de manipuler s'intéressent à la chimie et chercheront à la mieux connaître. La chimie, science expérimentale, doit être présentée comme telle.

Nous remercions vivement la Société Chimique de France de nous avoir permis de vous présenter la situation des laboratoires de chimie et de physique de nos établissements. Nous espérons que tous les chimistes, industriels ou universitaires, seront sensibles à notre appel : ne laissons pas mourir lentement les laboratoires de nos Lycées et de nos Collèges.