

groupe, maîtrise de techniques audio-visuelles, de l'enseignement programmé, etc.) et même un savoir-être (comportement au sein d'un groupe, expression orale, etc.).

### Conclusion générale

Les bases d'une stratégie globale de l'enseignement de la chimie depuis la classe terminale du second degré jusqu'à la 2<sup>e</sup> année de maîtrise viennent d'être rappelées. Il ne s'agit pas d'élucubrations personnelles mais des résultats d'un travail de longue haleine, soumis au jugement d'une expérimentation, malgré toutes les incertitudes qu'implique une évaluation qui cherche à éviter, difficilement, une excessive subjectivité. Cette stratégie inclue inévitablement une approche expérimentale du problème de la formation pédagogique des maîtres de tous niveaux, problème qui ne semblait pas encore avoir été abordé concrètement à cette date sous un aspect global. En effet, les considérations théoriques fourmillent mais nous pensons être en mesure de proposer, à travers le cycle « Méthodes et techniques de formation » une réalisation concrète consécutive à une sérieuse étude préalable. Ce point « Formation des maîtres » ne pouvait être séparé de la stratégie globale de l'enseignement d'une discipline, car un maître non formé est inapte à l'application d'une telle stratégie.

Mais, en fait, s'agit-il bien de l'enseignement d'une discipline, de la chimie en l'occurrence? Ne s'agirait-il pas plutôt de l'enseignement de toute discipline? Ou même de l'éducation tout simplement?

Susciter à travers une stratégie globale de tout enseignement l'autonomie, l'initiative, le travail en groupe, etc. n'est-ce pas participer à une œuvre d'éducation plus que d'enseignement? En ce cas, la chimie n'en serait que le prétexte.

Encore faut-il que tous s'accordent sur l'équation « éduquer = susciter l'autonomie, l'hostilité à la passivité, le goût du travail collectif, etc. » Et aussi être prêt à en payer le prix. En particulier, renoncer à l'auréole facile du professeur-conférencier; savoir s'effacer progressivement sans disparaître pour autant, afin que s'épanouisse l'autre; admettre que l'acte d'enseigner, et surtout d'éduquer, se pense aussi en terme de méthodes et non pas exclusivement de contenus; accepter, de ce fait l'idée, que tout enseignant d'université, de lycée ou de collège, a le droit et le devoir d'apprendre son métier, donc d'acquérir une formation pédagogique.

Mais pourquoi le ferions-nous? Les uns pourraient considérer qu'une réelle formation pédagogique serait, à court terme, financièrement très coûteuse, bien que ce raisonnement soit faux à long terme. Les autres pourraient songer qu'il serait regrettable de renoncer au confort consistant à enseigner comme on a appris, en se contentant de réduire pour en nourrir autrui le volume des connaissances que l'on a soi-même absorbées.

Et si les uns s'accordaient aux autres... et que, de ce fait, rien ne changeait...

### Remerciements

L'auteur remercie M. le Chargé de Mission à la Recherche Pédagogique, qui a bien voulu soutenir en le subventionnant en 1972, le programme de recherche « Formation des maîtres. Didactique de la chimie », animé dans le cadre de l'I.P.E.S. Sciences de Poitiers depuis 1969. Ce même programme est actuellement subventionné au titre de la « Rénovation pédagogique des enseignements supérieurs ». L'auteur remercie également M. le Directeur à la Formation Continue qui a contribué à la mise en place globale de la nouvelle filière « Méthodes et techniques de formation » en subventionnant en 1973, à titre expérimental, le programme de recherche « Formation des formateurs » étudié à l'I.P.E.S. depuis 1969.

Nos remerciements s'adressent enfin à M. Bertrand Schwartz, Conseiller à l'Education Permanente, dont les encouragements constants ont évité à plusieurs reprises à l'auteur... de sombrer dans un total découragement, découragement compréhensible si l'on note qu'il s'agissait de pédagogie dans l'enseignement supérieur.

## L'enseignement de la chimie à Cuba

### I. Enseignement dans les nouvelles écoles secondaires

par L. Garcia

Cuba, pays en voie de développement dont l'économie repose sur l'emploi de l'énergie humaine et dont la population est jeune, possède un système d'éducation de masse qui implique la participation de tous les écoliers aux activités productives du pays. Simultanément, ce système représente un facteur utile qui permet d'élargir les services éducatifs à un plus grand nombre d'élèves.

L'incorporation croissante des élèves aux activités de production du pays, et ce dès leur plus jeune âge, crée des habitudes de travail qui sont indispensables à la prise de conscience sociale. Ces habitudes seront obtenues par le contact direct des réalités productives et économiques du pays et des masses laborieuses.

### Développement historique de l'enseignement de la chimie à Cuba

Avant le triomphe de la Révolution Cubaine en Janvier 1959, la chimie n'était enseignée, durant les deux dernières années du lycée, qu'à une faible partie de la population, celle qui avait les moyens d'accéder à ce niveau d'éducation. Dans les lycées, où était donné cet enseignement, il n'était tenu compte ni des réalités économiques du pays, ni du besoin de créer, parmi les élèves, l'embryon d'une conscience de travailleur; par suite, le nombre des élèves, qui accédaient aux cours de chimie dans les Universités, était très limité. De grands changements furent introduits dans le système d'éducation après le triomphe de la révolution; la possibilité d'étudier fut largement étendue à quiconque en manifestait le désir. L'enseignement de la chimie subit également quelques modifications et le nombre des années durant lesquelles est enseignée fut porté à cinq ans. Les modifications ne concernent pas uniquement la quantité, c'est-à-dire le nombre d'années, mais également la manière d'enseigner en combinant la théorie avec la pratique. Cet aspect reçut un plus fort développement dans les nouvelles écoles rurales, écoles construites avec des laboratoires modernes pour les leçons de chimie.

### L'école rurale, une réalité de la pensée de Martí

La participation des élèves des écoles secondaires aux activités productives trouve son origine dans les premières années qui suivirent la révolution; années durant lesquelles, les élèves participaient aux activités de la campagne entre les différentes périodes des cours, de manière à former leur conscience sociale et à faire contribuer effectivement les élèves à l'économie du pays.

Peu à peu, l'idée de voir les élèves au travail productif de la campagne se développa pour constituer, finalement, une partie des études des écoles secondaires.

Ceci ne suffisait pas pour atteindre le but final; aussi fut-il décidé que les écoles seraient implantées sur les lieux de travail de sorte que les études et les travaux des champs soient intimement liés; non plus par périodes mais durant toute l'année. C'est ainsi que nous avons eu notre première école rurale en 1969. Cinquante-deux de ces écoles modernes ont fonctionné durant le dernier trimestre de l'année scolaire 1972-1973. Quatre-vingt-huit autres sont prévues pour la prochaine année.

De façon similaire, six écoles pré-universitaires sont prévues être installées à la campagne durant l'année 1973-1974. Ces écoles comprennent dortoirs, salle à manger, théâtre, infirmerie, terrains de jeux et terrains de sport, salles de cours avec un matériel moderne d'enseignement et trois laboratoires distincts (l'un pour la physique, l'autre pour la chimie et le troisième pour la biologie); l'équipement de ces laboratoires permet davantage de cours expérimentaux en chimie comme cela devrait être obligatoirement le cas pour un tel sujet.

Le travail qui est le fruit de ces écoles contribue largement à la formation du sens des responsabilités des élèves et à l'épanouissement de leur conscience vis-à-vis des problèmes politiques et sociaux du pays.

## **II. Premiers résultats relatifs à la combinaison travail-études dans l'enseignement de la chimie au niveau des Universités cubaines**

par **L. Brossard \***, **N. Castanedo \*\*** et **F. Llanes \***  
(\* *École de Chimie, Faculté des Sciences, Université de La Havane* et \*\* *École des Sciences Chimiques, Université centrale de la Willas, Santa Clara*)

Cuba, pays en voie de développement, a une économie qui repose sur un large éventail des activités humaines avec une population jeune et un système d'éducation des masses. Ceci implique que le nombre croissant des étudiants participe à la production pour permettre, grâce à cet acte d'utilité sociale, un élargissement des services d'éducation à un plus grand nombre de jeunes. La participation progressive des étudiants aux activités de production permet le développement des habitudes au travail, développement indispensable à la formation d'une conscience sociale par le contact avec les réalités économiques et productives ainsi qu'avec les classes laborieuses.

La combinaison du travail et des études de chimie au niveau universitaire, en tendant à identifier l'étudiant au milieu social et technique dans lequel il sera engagé, ultérieurement, par sa profession, contribue à forger, chez le futur diplômé de l'Université, une conscience de producteur. Elle apporte également la connaissance des principales activités de la profession en y participant graduellement avant la remise du diplôme de fin d'études; elle réduit également le temps d'adaptation à la vie professionnelle.

### **Expérience antérieure**

La participation des étudiants aux activités de production date des premières années qui suivirent le triomphe de la révolution; à cette époque, les étudiants effectuaient des travaux manuels, principalement agricoles, durant les différentes périodes de vacances universitaires. Cette participation était considérée comme l'élément indispensable à la prise de conscience sociale des étudiants et comme une contribution effective à l'économie nationale. Progressivement, la politique de participation des universités à la vie nationale se développa et amena des groupes de professeurs et d'étudiants à accomplir des

tâches techniques en rapport avec leur spécialisation et, donc, de grande importance pour l'économie du pays.

Les écoles de chimie des universités cubaines participaient à de nombreuses activités de ce type soit en prenant part au contrôle technique des procédés des industries sucrières, des analyses de terrain dans les zones agricoles, des prospections géologiques, ou bien en apportant une aide technique aux laboratoires industriels, etc...

### **Organisation de l'application massive du travail et des études**

Sur la base des expériences antérieures, une étude fut entreprise pour généraliser la combinaison travail-études durant l'année académique 1971-1972. L'analyse engloba les programmes ainsi que la localisation des centres industriels où pourraient travailler les étudiants. Des modifications furent apportées, le nombre des matières par année universitaire fut changé et le nombre d'heures consacrées au travail expérimental fut accru du fait de son insuffisance durant les années précédentes. Les changements qui furent apportés avaient pour but de maintenir un niveau universitaire adéquat en équilibrant les activités pratiques et théoriques et en concentrant les programmes vers les aspects fondamentaux. Les facteurs suivants furent pris en considération lors de la sélection des centres industriels où travailleraient les étudiants :

- besoins des centres en personnel;
- importance économique de la production et des services du centre;
- conformité des activités vis-à-vis de la formation professionnelle des étudiants;
- conditions favorables concernant le personnel technique des centres apte à former les étudiants;
- disponibilité de ressources matérielles, telles que laboratoires, installations, équipement, réactifs, etc...;
- distance du centre à l'Université.

### **Modalités de participation**

Durant les premières années, les étudiants participaient quotidiennement à un travail non-technique en consacrant, chaque jour, quatre heures aux cours et quatre heures à un travail productif et, ce, cinq jours par semaine. Les étudiants des années supérieures participaient différemment au travail technique, en général sur une base quotidienne, et même, quelquefois, en alternant les semaines pour des raisons pratiques, sous la direction technique des professeurs de l'Université ou du personnel des centres industriels. Le travail accompli par les étudiants de dernière année peut être sous-divisé en trois :

- a) collaboration avec des groupes de recherche, dans des centres techniques de recherche, dans les Universités ou bien dans les Instituts de l'Académie des Sciences;
- b) travail technique de routine dans des centres de production;
- c) enseignement dans les lycées et collaboration aux séances de travaux pratiques des niveaux moins élevés dans les universités.

### **Résultats**

Bien que l'établissement d'un tel système pose, par lui-même, des problèmes d'ordre technique et d'organisation, qui sont régulièrement examinés pour réduire leur importance, les résultats préliminaires suivants peuvent être dégagés :

- a) la combinaison des études et du travail n'affecte pas

de façon négative les résultats académiques et le nombre des étudiants qui ont couronné de succès leur année universitaire a augmenté; l'enseignement de la chimie au niveau des études secondaires a été amélioré;

b) la contribution à la production et aux services techniques a été positive;

c) l'activité des groupes de recherche a été accrue par la présence des étudiants. Un congrès réunissant les étudiants qui ont participé aux travaux de ces groupes a eu lieu en décembre 1972; trois cents communications préparées par les étudiants, sous la supervision des professeurs des Universités et des personnels techniques des industries, y furent présentées. Parallèlement, l'intérêt des étudiants aux problèmes sociaux-économiques s'est développé;

d) un contact plus étroit a été établi par cette collaboration entre les professeurs des Universités et les services techniques et industriels, comme le démontre l'augmentation du nombre de projets de recherche relevant de ce sujet.

sont, depuis des années, validés par des études scientifiques extrêmement sérieuses. Mais il faut rappeler en même temps que la technique des « Questionnaires à choix multiples » (Q.C.M.) ne doit pas être utilisée n'importe comment sous peine de donner des résultats presque aussi mauvais que les examens traditionnels.

Mais les recherches dans ces deux domaines (efficacité, objectivité) soulèvent à chaque instant cette question redoutablement simple : « quels sont les buts de notre enseignement ? » Le groupe auquel nous avons participé a longuement étudié cette question. Comme tous les autres groupes il a travaillé sur une mise au point bibliographique de tout ce qui a été publié récemment sur ce sujet. Ce texte ainsi complété sera publié dans le numéro 4 des « Tendances nouvelles dans l'enseignement de la chimie ». Nos lecteurs connaissent évidemment déjà les trois premiers numéros de cette très intéressante collection (3). (Il existe aussi, toujours à l'U.N.E.S.C.O., des « Tendances nouvelles » en biologie, mathématiques, physique, sciences intégrées, etc...).

## A propos du Congrès de Wrocław \*

par Henri Latreille  
(I.N.S.A., Chimie, Lyon)

Le groupe « Amélioration des techniques d'évaluation des résultats » était animé par le Professeur Ashford (University of South-Florida, U.S.A.). Pour évaluer l'efficacité des techniques d'enseignement, il faut comparer, avec des épreuves « objectives », des échantillons statistiquement valables d'étudiants participant à des modes de formation différents. Aux États-Unis tout le monde connaît le Professeur Ashford, l'infatigable créateur de la « Coopérative des Examens de la Société Chimique Américaine », et chacun cherche à valider son propre enseignement. En France c'est à peine si nous osons parler entre nous de cette pénible réalité : « que savent nos bacheliers en chimie ? » (voir l'enquête de Germain, réf. 1).

Il faut redire aux enseignants français, et à leur Ministre, que ces méthodes d'examens « objectifs » existent et peuvent rendre de très grands services (2). Ils

\* Congrès international pour l'amélioration de l'enseignement de la chimie : Wrocław (Pologne), 17-22 septembre 1973. (Compte rendu dans *L'Actualité Chimique*, n° 6, de novembre, page 26).

Ce groupe n'a pas eu l'outrecuidance d'établir une liste d'objectifs à imposer à la terre entière, mais il tient à dire et redire solennellement l'extrême importance qu'il y a à ce que chaque enseignant mette, pour lui-même et pour les autres, ses objectifs au clair, noir sur blanc : ils sont trop souvent non-formulés parce que non-explicités.

« Pourquoi apprendre la chimie ? » : voilà le débat qu'il faut oser avoir avec nos élèves et avec nos collègues; et faire cette recherche d'objectifs sur un cas concret avec nos étudiants est certainement un des meilleurs moyens de les amener à dégager par eux-mêmes et pour eux-mêmes les objectifs de leur propre existence.

(1) *Que savent nos bacheliers en chimie ?*

H. Wahl, *Unichimie*, 1972, n° 5, p. 22 à 24.

(2) *Tendances actuelles dans l'enseignement de la chimie aux U.S.A.*

Exposé à l'Assemblée Annuelle de la Société Chimique de France (Division de l'enseignement), Marseille, mai 1973. Résumé dans *L'Actualité Chimique*, 1973, n° 4, p. 115-116.

(3) *Tendances nouvelles dans l'enseignement de la chimie*, ouvrage collectif publié par l'U.N.E.S.C.O.

Tome I : 1967, 360 pp., 24,00 F.

Tome II : 1969, 407 pp., 28,00 F.

Tome III : 1972, 325 pp., 28,00 F.

Librairie U.N.E.S.C.O., place Fontenoy, Paris.

