

d'ailleurs été qualifiés d'insuffisants dans la structure antérieure.

Deux cadres se prêtent bien au développement de l'autonomie et à l'initiative des élèves :

- les activités expérimentales, dont l'intérêt est reconnu par les écoles, non seulement par des mots mais aussi par des faits : épreuves écrites et orales faisant appel à des situations réelles, voire mise en place de travaux pratiques (école vétérinaire),

- les TIPE « travaux d'initiative personnelle encadrés » dont les effets perçus par les écoles au travers des épreuves de concours sont très encourageants, ce qui confirme les observations que nous avons faites lors d'inspections.

Les TIPE sont apparus comme une véritable initiation à la recherche ; on a pu, par exemple, évaluer à 200 000 le nombre de textes scientifiques recherchés et exploités par les élèves eux-mêmes en vue de préparer leur dossier TIPE.

La réforme a conduit à l'éclatement de l'ancienne classe dite de math sup en différentes classes de première année ; limitons-nous, pour simplifier, à citer celles de MPSI, PCSI, PTSI.

Moins que par le passé, la filière math (antérieurement M, MP dans la réforme) reste, dans l'esprit des familles, la filière noble. Il est nécessaire de les convaincre que les différentes filières sont d'égale dignité. Force est de reconnaître que les écoles le démontrent par les places

qu'elles offrent aux concours.

Qu'en est-il de la place de la chimie dans la réforme ?

Depuis la réforme antérieure (1972) des chaires de chimie ont été créées : nous trouvons dans les spéciales P et P' un professeur chargé de l'enseignement de la physique et un autre chargé de la chimie. La mise en place des nouvelles structures de la réforme de 1995 nous a conduits à aller plus loin, à confier souvent dès la première année, en PCSI, l'enseignement de la chimie à un professeur agrégé de sciences physiques, option chimie.

L'évolution constatée des programmes a permis de **valoriser la compréhension et l'interprétation des phénomènes et de réduire le calculatoire** à ce qui est nécessaire. L'inspection générale est persuadée que l'évaluation des candidats en physique comme en chimie ne doit évidemment pas être fondée sur l'observation de leur technicité mathématique ! Les exercices proposés par le passé le permettaient-ils toujours bien ? Il faut concevoir des exercices nouveaux ; les derniers sujets de concours ont d'ailleurs montré, tant en physique qu'en chimie, qu'il était tout à fait possible de faire appel à des raisonnements rigoureux, s'appuyant sur des situations réelles, et non pas rigoureux parce qu'ils sont calculatoires. Nous devons continuer à travailler dans cette direction.

Conclusion

Je dirai pour terminer que l'évolution de l'enseignement de la physique et de la chimie ne pourra pas se poursuivre si l'on se désintéresse de la formation des maîtres.

A côté d'une formation scientifique de haut niveau, indispensable pour qu'ils aient le recul nécessaire vis-à-vis de l'enseignement qu'ils dispensent, **il est essentiel que les enseignants acquièrent une solide culture scientifique**. L'acquisition de cette culture, peu présente dans les objectifs de formation actuels, est pourtant primordiale pour combattre « l'illettrisme » scientifique des séries littéraires. Enfin, c'est par une formation pratique, en présence d'élèves et de conseillers pédagogiques, que les futurs enseignants apprendront rapidement à enseigner avec efficacité.

Voici ce qui apparaît souhaitable.

Nous savons pouvoir compter sur vous pour répondre à notre attente.

Notes

- 1 Exemple de question explicitée au programme : « comment obtenir de l'eau limpide ; l'eau limpide est-elle une eau pure ? »
- 2 Activité proposée dans le programme pour répondre à la question précédente : « filtration d'une eau boueuse... filtration et distillation d'une boisson (jus d'orange, thé...) ».
- 3 Toujours au sujet de l'exemple précédent : « réaliser et décrire une décantation, ou une filtration ou une distillation. Faire la distinction entre un mélange homogène et un mélange hétérogène ».

L'Act. Chim. (SFC 97) 1997, 12, 16-17

Évolution de l'enseignement dans les écoles de chimie et de génie chimique

Henry Gasparoux* directeur de l'ENSCPB

L'industrie chimique comprend un ensemble d'activités très diverses, tant sur le plan scientifique et technique, qui englobe aussi bien les secteurs de

la biologie et de la chimie fine que celui des matériaux ou du génie des procédés. Cette diversité se retrouve, en outre, sur le plan de son organisation industrielle et commerciale.

Cette diversification se traduit par le **développement de nouveaux métiers**, avec la prise en compte d'exigences croissantes en matière d'environne-

ment, de sécurité, de qualité, ainsi que dans le travail de l'ingénieur du fait de la multiplication des outils mis à sa disposition.

Afin de prendre en compte toutes ces évolutions, les 18 écoles françaises de chimie et de génie chimique, regroupées avec des représentants des branches professionnelles et des

* ENSCP Bordeaux, BP 108, 33402 Talence Cedex. Tél. : 05.56.84.66.91. Fax : 05.56.84.66.33. E-mail : admin@iagp.enscpb.u-bordeaux.fr Exposé présenté au symposium S19.

sociétés savantes au sein de la Fédération Gay Lussac (FGL), ont pris l'habitude de se concerter régulièrement afin de conduire, dans les meilleures conditions possibles, les nécessaires évolutions des divers établissements.

Parmi les actions récemment conduites par la FGL, un certain nombre avait pour but de permettre une amélioration progressive de la qualité des diplômés issus de ces écoles et ceci en parfait accord avec la profession.

- Dans un premier temps, une attention particulière a été portée à la politique d'image de la chimie et à la motivation des lycéens concernés par ce type de formation (Olympiades de la chimie, conférences dans les lycées, création des classes préparatoires intégrées de la FGL et participation à l'élaboration des nouveaux programmes des classes préparatoires aux grandes écoles).

- Simultanément, un important effort a été réalisé afin d'améliorer les conditions de travail des élèves-ingénieurs. Un plan « Gay-Lussac », financé par le ministère, a contribué à la remise à niveau des équipements de travaux pratiques, ce plan a souvent été accompagné par les collectivités locales.

- L'amélioration du contenu des formations est bien entendu une des préoccupations constante des divers établissements ; elle s'est traduite à plusieurs niveaux :

- concertation permanente au sein de la FGL et audit interne sur la pédagogie,

- développement des disciplines venant en complément de la formation à caractère purement scientifique (gestion, management, créativité, qualité, communication),

- développement des enseignements spécialisés et des options proposées en troisième année dans les divers établissements,

- développement des stages industriels dont la durée augmente et qui sont de plus en plus ouverts sur l'étranger,

- ouverture internationale des établissements (échanges d'élèves ou d'enseignants, stages à l'étranger...).

Le développement de l'utilisation

des multimédias et la généralisation des possibilités offertes aux élèves de changer d'établissement en troisième année constituent deux des prochains objectifs mis au programme des travaux de la FGL.

Du fait de la présence des représentants des branches professionnelles au sein même de la FGL, les idées forces que l'Union des Industries Chimiques a présentées, en février 1997, dans un document intitulé « Pour une nouvelle politique de l'enseignement dans les écoles de chimie et de génie chimique », reprennent en grande partie les conclusions auxquelles nos travaux communs réalisés en parfaite concertation avaient abouti. Quelques points essentiels développés dans le document de l'UIC guideront la politique des établissements pendant les prochaines années :

- *Les profils dont l'industrie a besoin se diversifient*

Quelle que soit la nature des métiers proposés, une solide base de connaissances générales constitue la meilleure garantie pour une bonne évolution de carrière au sein de l'entreprise.

- *Une spécialisation correspondant à une activité industrielle est souhaitée*

Les entreprises souhaitent des ingénieurs qui soient le plus rapidement possible opérationnels. Aussi la base de connaissances générales, nécessaire à tous les ingénieurs chimistes, doit s'accompagner d'une certaine spécialisation correspondant à une activité industrielle.

- *Les qualités personnelles sont de plus en plus prises en compte*

La personnalité du jeune ingénieur est devenue un critère de recrutement aussi important que ses compétences scientifiques et techniques. La formation proposée devra permettre l'épanouissement et le développement de ces qualités.

Dans ce contexte, les écoles, dont la formation est traditionnellement orientée vers des métiers de recherche-développement et d'industrialisation, **vont avoir dans l'avenir à se préoccuper aussi des métiers de production, des métiers proches du client**, autant de secteurs qui seront confiés à des cadres dont la personnalité sera bien adaptée à une gestion

des opportunités d'un milieu professionnel en évolution rapide.

L'introduction du TIPE (travail d'initiative personnelle encadré) au concours suivant les classes préparatoires traditionnelles et la création de classes préparatoires intégrées, gérées dans le cadre de la FGL, devraient permettre une certaine **appréciation de la personnalité des candidats**.

Il est tout à fait souhaitable que les écoles affichent leur différence en mettant en valeur leurs points forts afin de recruter des élèves motivés par l'enseignement proposé. Bien qu'il existe actuellement une très forte diversification au niveau des enseignements de troisième année, un important effort reste à faire pour créer une **image de marque spécifique à chaque école**. Ce manque de lisibilité est préjudiciable à la connaissance que les lycéens et les élèves des classes préparatoires peuvent avoir des activités très diverses de la chimie. C'est en outre un frein au recrutement des meilleurs élèves des classes préparatoires ainsi qu'à celui des étudiants venant d'autres pays afin de compléter une première formation.

Pour résumer l'ensemble des objectifs, qu'en accord avec la profession, les directeurs des différents établissements ont choisi de privilégier pour les prochaines années, il est possible de faire référence aux qualités généralement requises pour un ingénieur, telles qu'elles sont énoncées dans le document de l'UIC :

- possession d'une base scientifique et technique solide,

- capacités relationnelles,

- adaptabilité professionnelle et géographique,

- esprit d'innovation et d'entreprise,

- ouverture internationale.

A tous ces défis, certainement difficiles à concilier, il faut ajouter **la maîtrise du flux des diplômés** afin de ne jamais perdre de vue la demande de l'économie. Sur ce dernier point, la FGL peut faire état d'un excellent résultat car, grâce à une concertation permanente, il n'y a pas eu d'augmentation du flux de diplômés depuis déjà quatre ans, cette valeur restant fixée **aux environs de 1 300 ingénieurs par an**.