

$$K_1 = \frac{[\text{RNH}_2][\text{HCHO}]}{[\text{RNHCH}_2\text{OH}]} \quad K'_1 = \frac{[\text{RNH}_3^+][\text{HCHO}]}{[\text{RNH}_2^+\text{CH}_2\text{OH}]}$$

$$K_A = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \quad K_M = \frac{[\text{RNHCH}_2\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{RNH}_2^+\text{CH}_2\text{OH}]}$$

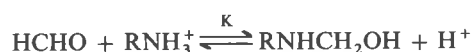
d'où l'on tire

$$pK_A = pK_M + pK_1 - pK'_1$$

et connaissant, à différents pH, les rapports de concentrations entre l'alanine non transformée et l'hydroxyméthyle, on est conduit à  $pK_A = 9,68$ ,  $pK_M = 6,03$ ,  $pK_1 = 2,39$  et  $pK'_1 = -1,27$ .

#### 4. Conclusion

Nous pouvons admettre, dans les conditions du dosage (grand excès de méthanal) que les équilibres 1 et 1' s'établissent très rapidement, nous pouvons alors remplacer ce schéma par le suivant :



La constante de cet équilibre acide-base peut être exprimée en fonction des constantes d'équilibre calculées dans l'étude (6) :

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{RNHCH}_2\text{OH}]}{[\text{HCHO}][\text{RNH}_3^+]} = \frac{K_A}{K_1} = \frac{K_M}{K'_1}$$

Nous calculons  $pK = 7,29$  (ou  $pK = 7,20$  avec  $K = K_M/K'_1$ ). Nous pouvons donc identifier cette constante à celle que nous mesurons en travaux pratiques (partie 1).

#### Bibliographie

- (1) C. Costes, « Éléments de biochimie structurale », Dunod Université, 1980, 73.
- (2) E. A. Dawes, « Problèmes de biochimie », Masson, 1975, 83.
- (3) J. H. Weil, « Biochimie générale », Masson, 1975, 14.
- (4) G. Rendina, « Experimental methods in modern biochemistry », W. B. Saunders Company, 1971, 41.
- (5) B. Tomita et S. Hatono, *J. Polymer Sci.*, 1978, **16**, 2509.
- (6) D. Tome, N. Naulet et G. J. Martin, *J. Chim. Phys.*, 1982, **79**, 361.
- (7) P. F. Feraud et Ph. Le Henaff, *Bull. Soc. Chim.*, 1968, p. 1968.

## La qualité de l'eau :

**un thème opportun pour développer, dès le premier cycle, des enseignements de chimie intégrant les aspects scientifiques dans une problématique économique, industrielle et sociale \***

par Irène Arditi et Denise Devèze-Berthet

(Département audio-visuel, T.24-34, 1<sup>er</sup> étage, U.E.R. de chimie, Université Paris VII, 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05)

### Appel à collaboration

Une équipe enseignante de l'Université Paris VII met en place actuellement, dans le cadre du DEUG-B, un enseignement thématique portant sur la qualité de l'eau. Cet enseignement se propose d'inclure les dimensions économique, industrielle et sociale du thème choisi, afin de conduire les étudiants à des apprentissages susceptibles de les préparer à la vie active, comme l'initiation à la prise de décision, le travail d'enquête, etc.

Un enseignement de ce type est, d'ores et déjà, programmé à l'Université Paris VII, pour le deuxième semestre de l'année 1982-1983, ouvert prioritairement aux étudiants en alternance.

D'autre part, la même équipe travaille à la réalisation d'un programme d'E.A.O. de simulation, devant permettre aux étudiants de se confronter à diverses situations de gestion d'une station d'épuration.

Ces enseignantes ont souhaité, par le canal de l'actualité chimique, susciter, à propos de ce projet, l'intérêt et la collaboration éventuelle de collègues qui, étant déjà en relation avec le milieu industriel correspondant, voudraient contribuer à la constitution de dossiers concernant le traitement des eaux industrielles usées.

Cette expérience est décrite ci-après. Les personnes intéressées devront prendre contact directement avec les auteurs : Département audio-visuel, T 24-34, 1<sup>er</sup> étage, Université de Paris VII, 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05.

Les étudiants qui s'inscrivent à l'Université sont des citoyens, majeurs, susceptibles d'avoir à se prononcer sur les grands choix technologiques de notre société.

Cependant, la prolongation des études, phénomène indissolublement subordonné à l'expansion des activités scientifiques et technologiques, les maintiennent de ce fait à l'écart de la vie active.

\* Un enseignement de ce type est programmé à l'Université Paris VII pour le 2<sup>e</sup> semestre de l'année 82/83, valable pour une U.V. optionnelle du DEUG S.N.V. et ouvert prioritairement aux étudiants en alternance.

Cette situation paradoxale se double d'une disjonction quasi-totale entre les images éclatées et fantasmagiques de ces activités dont les grands médias d'information les imprègnent et le modèle analytique cloisonné et abstrait que diffusent en général les institutions éducatives. Ceci est d'autant plus ressenti dans le domaine de la chimie que, comme l'écrit justement J. Jacques\* : « La chimie, dont la raison d'être est de comprendre et de transformer la matière que la nature met à notre disposition (...) s'occupe d'engrais, de médicaments, de lessives, de peinture, de

\* Jean Jacques, « Les confessions d'un chimiste ordinaire ». Le Seuil, Sciences Ouverte, 1981.

*pellicules photographiques et bien d'autres choses encore... Elle fourbit et fournit l'instrument intellectuel qui lui permet d'intervenir efficacement dans les occasions les plus disparates, au point qu'on oublie qu'il s'agit toujours du même outil». On peut dire aujourd'hui que la chimie trouve l'essentiel de son essor dans le développement de domaines interdisciplinaires comme l'environnement, la pharmacologie, etc.*

On sent bien au vu des abandons successifs que la forme actuelle de nos cursus n'est pas satisfaisante. Pourtant, compte tenu de la difficulté d'insertion professionnelle, rares sont les étudiants qui ont la possibilité d'exprimer la nature de leur insatisfaction et de formuler d'autres propositions. C'est pourquoi, malgré la difficulté de faire reconnaître les activités de recherche pédagogique, il appartient aux enseignants d'assumer ce nécessaire renouvellement en profondeur qui pourrait redonner à l'Université sa pleine vocation d'enrichissement et de diffusion du savoir. Nous tenons d'ailleurs à rendre hommage au groupe de Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie qui depuis une dizaine d'années maintenant suscite et soutient des innovations pédagogiques tant au niveau des méthodes (groupe E.A.O.) qu'au niveau des contenus (groupe de liaison chimie/vie active).

Un autre courant important de rénovation pédagogique s'est développé à travers la participation de l'Université aux actions d'éducation permanente. Dans ce contexte, où le public est confronté aux exigences de la vie active, la formation doit nécessairement intégrer les implications économiques et sociales du domaine étudié. C'est ainsi que nous avons expérimenté des enseignements de physique et de chimie axés sur des thèmes liés à de grandes fabrications industrielles (ammoniac, traitement des eaux, raffinerie).

A cette occasion, nous avons ressenti l'intérêt que ce type de formation pourrait représenter auprès des étudiants qui arrivent à l'Université sans véritable projet: la consolidation des connaissances purement scientifiques, qui est l'objectif essentiel des cursus actuels du 1<sup>er</sup> cycle, pourrait ainsi sortir du schéma traditionnel en s'enrichissant d'une dimension sociale et humaine.

## **Pourquoi avons-nous choisi le thème de la qualité de l'eau ?**

Tout d'abord, de toutes les substances nécessaires à la vie, l'eau est de loin la plus importante et la plus familière. L'eau est le véhicule usuel des rejets urbains et industriels si bien que le développement galopant des activités industrielles et de la consommation pose aux pays industrialisés le problème crucial de l'approvisionnement en eau propre et du recyclage des eaux usées.

L'étude de la qualité de l'eau permet de traiter les notions fondamentales telles que le pH, l'oxydo-réduction, la solubilité abordées traditionnellement dans les cursus de 1<sup>er</sup> Cycle.

Ce thème favorise un certain nombre d'activités auxquelles les étudiants scientifiques de 1<sup>er</sup> Cycle n'ont que rarement l'occasion d'être initiés, comme la constitution de dossiers et l'initiation à la prise de décision. Cela suppose que les étudiants soient confrontés à des situations complexes existantes. Nous leur proposons donc les activités suivantes :

1. connaissance du terrain : visites d'usines, de stations d'épuration, rencontres et interviews des différents protagonistes,
2. travaux d'analyse d'eaux aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire,
3. élaboration et diffusion des dossiers,
4. entraînement à la résolution d'un problème pratique de traitement d'eau.

Compte tenu des contraintes de temps et financières il n'est pas envisageable de multiplier les visites sur le terrain. En revanche, un enseignement assisté par ordinateur (E.A.O.), où diverses situations de pollution ainsi que les effets de différents traitements seraient simulés, devrait permettre aux étudiants de mettre en œuvre les connaissances acquises face à une situation problème. Un tel E.A.O. constituerait en outre un support adapté à l'initiation des étudiants à la prise de décision.

Nous entendons le construire à partir d'exemples de mise en place et/ou de gestion de stations d'épuration industrielles (ou urbaines).

Ces exemples seront schématisés et modélisés en fonction d'un nombre restreint de paramètres significatifs.

Afin de disposer de dossiers suffisamment étoffés, une phase décisive de négociations est en cours avec les partenaires industriels.

Notre projet s'inscrit dans l'esprit des recherches coopératives, il est donc ouvert à toute personne susceptible de contribuer à sa réalisation : un tel E.A.O. ne peut en effet que s'enrichir de la diversité des exemples dont il dispose.

## **Les contenus de la formation proposée**

- Le cycle de l'eau dans la biosphère.
- Principales utilisations de l'eau.
- Principaux types de pollution.
- Réglementation et contrôle de la qualité de l'eau, rôle des Agences de bassin.
- Exemples significatifs de traitement de pollutions industrielles, ces exemples devant être choisis en fonction des implantations industrielles locales ou régionales\*.

\* Nous tenons à remercier tout particulièrement pour leur collaboration active, la Régie Nationale des Usines Renault et l'usine Sempa-Chimie de Massy.