



Figure 2.

imagination is founded on credibility, a « **mentor** », the professor, who has to advice, to encourage, to share knowledge and a « **promoter** » also called the champion, who has to reduce to practice, to persuade, to get the funds, to reduce to business success.

The 4C balance not only outlines the skills and the relationship patterns within the intrapreneurial team but also encompasses « the multi-entry innovation path » as shown on figure 1.

How to « organize » the innovation process ? **The bubble concept** is one

way of stimulating innovation. It is possible to combine enterprises or projects A, B, C in a way that the mentors, the promoters, the generators of the enterprise A have a chance to play another role in B or in C as shown on figure 2. The intersection of these bubbles is extremely profitable and implies **versatility, flexibility**. Finally, instead of drawing career path on a straight format, the role and ability rotation, « rolability » can be used [1] efficiently to maintain the motivation, to enhance the self-development opportunities within the people in charge of bringing innovation into the market place.

In summary, I encourage the students to think about the 4C and the intrapreneur concept keeping in mind that they will have to manage their career as their own enterprise with a proper focus on their role and their ability balance.

References

- [1] Ryokichi Tarao, *Chemtech*, August 1997.
[2] Shira P. White, *Chemtech*, August 1997.

Les écoles de chimie et l'attente de l'industrie



Bertrand Louvet* président de l'Union des Industrie Chimiques

L'industrie est le principal employeur des ingénieurs formés par les écoles de chimie et de génie chimique. L'industrie chimique est aujourd'hui confrontée à des changements sans précédent, dans ses structures d'entreprise,

son déploiement géographique, ses organisations internes, ses rapports avec ses clients, son évolution technologique.

Nous faisons, aujourd'hui, face à un **paradoxe : l'industrie chimique est très puissante en Europe** : le premier producteur mondial, le premier exportateur mondial ; **très puissante en France** : le quatrième producteur mondial, se développant de façon pratiquement

continue et, pourtant, il y a un **problème d'emploi** pour les élèves des écoles de chimie dans le pays, alors que le marché potentiel est prospère et important.

Ainsi que le montre l'encadré 1, les écoles de la Fédération Gay-Lussac forment à peu près 1 200 ingénieurs par an, l'université y rajoute 700 à 800 docteurs, quelque 250 DESS, pour une demande qui est un peu supérieure à 1 000 par an. Quelle est

* UIC, 14, rue de la République, Puteaux Cedex, 92909 Paris La Défense.
Tél. : 01.47.68.04.97/01.46.53.11.39.
Fax : 01.47.68.06.41.
E-mail :

Encadré 1 - Les emplois de la chimie.

a) **Offre/demande**

Offre 96 : 1 225 ingénieurs Fédération Gay Lussac
+ 250 DESS + 800 docteurs

Demande : Environ 1 000/an dont :
300/400 industrie chimique
100/200 services et enseignements

Évolution : En 10 ans, passage de 700 à plus de 1 200 ingénieurs diplômés.

b) **Croissance des segments**

80/92 : Chimie de base = + 116 %
Spécialités = + 153 %
Pharmacie = + 260 %

c) **PME**

Près de 50 % des recrutements.

d) **Part de marché**

- Augmentation du nombre de cadres (11 % à 18 % de 85 à 95)
- mais baisse de la part de marché des ingénieurs chimistes à l'embauche (de 40 % à 25/30 %)
- Les ingénieurs chimistes ne représentent que 16 % des cadres de la chimie.

la leçon que nous pouvons tirer de cet écart entre l'offre et la demande ? Il semble que **les profils ne soient pas toujours bien adaptés à la demande**, et ceci parce que **la demande aujourd'hui est en train d'évoluer**.

La chimie est de plus en plus répandue dans toutes les industries et, donc, on ne peut plus faire coïncider demande en ingénieurs chimistes et demande de l'industrie chimique. Dans le recrutement, les PME jouent un rôle de plus en plus important. Dans l'industrie chimique elle-même, il y a une différence assez contrastée entre les différents segments de la chimie de base, de la chimie de spécialités et des sciences de la vie. De plus, **la part de marché des ingénieurs chimistes dans les sociétés chimiques a plutôt tendance à baisser (encadré 2) : elle représentait de 30 à 40 % des recrutements il y a une dizaine d'années ; aujourd'hui, c'est plutôt de l'ordre de 25 %.**

Si les profils étaient peut-être mieux adaptés, il y aurait un potentiel important puisque, dans l'industrie chimique, il n'y a **qu'un cadre sur six qui soit chimiste**. Devant cette constatation, il faut s'interroger sur l'évolution de l'industrie chimique et la façon dont les écoles et l'ensemble des établissements d'enseignement répondent à cette évolution : l'industrie chimique est en pleine mutation dans ses structures et son fonctionnement.

L'attente de l'industrie en matière de recrutement de son encadrement technique s'en trouve nécessairement affectée : une **réelle interdisciplinarité**, une **culture internationale**, une **capacité personnelle d'initiative et d'innovation**, la **connaissance de nouveaux métiers** au contact des clients, pour ceux qui s'engagent dans cette voie, sont maintenant des éléments décisifs.

Il y a une nouvelle dynamique qui se développe de façon interne dans l'industrie chimique, qui correspond au développement de l'innovation qui devient de plus en plus interdisciplinaire. Dans toutes les entreprises, aujourd'hui, se développent des partenariats de plus en plus étroits avec les clients.

Encadré 2 - Les écoles de chimie ont besoin d'élargir leurs débouchés.

- ➔ L'offre est quantitativement surabondante depuis plusieurs années...
- ➔ Mais les **profils** ne sont pas toujours adaptés :
 - Croissance différenciée des segments de l'industrie chimique (sciences de la vie > spécialités > chimie de base)
 - Importance des PME dans la chimie
 - Poids des industries non chimiques
- ➔ Et la « **part de marché** » des ingénieurs chimistes débutants est en baisse dans l'industrie chimique.

Cette situation rend impérative une meilleure prise en compte par l'ensemble du système éducatif des nouvelles attentes de l'industrie chimique.

L'industrie chimique mondiale est, en effet, en pleine mutation :

- dans sa dynamique interne,
- dans ses structures industrielles.

Il y a actuellement un grand programme de recherche qui est développé entre plusieurs entreprises chimiques, le ministère de la Recherche et un certain nombre d'entreprises non chimiques mais ayant des besoins en produits chimiques, qui s'appelle le programme **REACTIF : recherches en entreprises sur les applications de la chimie aux technologies industrielles du futur**. L'accélération des progrès de la productivité, une concurrence mondiale de plus en plus vive caractérisent l'évolution.

L'on se trouve donc dans un contexte d'industrie chimique dont la dynamique est en train de changer fortement et il faut que les écoles répondent à cette évolution, voire même les anticipent. Une recomposition structurelle massive se produit avec **trois grandes caractéristiques** :

- un **recentrage par métier**, un ou deux métiers,

- la **course à la masse critique** avec toutes les fusions que l'on vit actuellement entre les grandes sociétés,

- la **globalisation géographique** (par exemple BASF en Chine, Dow en Allemagne de l'Est).

Cela a des conséquences tout à fait nouvelles sur les **facultés d'adaptation** qui seront demandées à l'encadrement parce que tout cela entraîne des changements de management, des changements d'actionnaires, des changements de cultures.

Face à ces changements internes et externes, l'industrie va exprimer des attentes nouvelles vis-à-vis de son encadrement, des **attentes nouvelles dans le domaine technique** et des **attentes nouvelles dans le domaine des quali-**

Encadré 3 - Les nouvelles attentes de l'industrie vis-à-vis de son encadrement, incorporent ces changements :

- **Compétences techniques :**
 - Nouveaux métiers
 - Nouveaux modes d'exercice des métiers
- et de plus en plus des **qualités humaines :**
 - Intégration aux équipes
 - Faculté d'adaptation au changement.

L'Union des Industries Chimiques s'est attachée à réaliser une synthèse de ces attentes début 1997 pour orienter les changements nécessaires dans les écoles françaises.

tés humaines (encadré 3), qui vont prendre un poids dominant. L'apparition de nouveaux métiers avec les métiers proches du client, les métiers de procédés, les métiers de production qui vont changer, entraînent de nouveaux modes d'exercice de ces métiers. L'intégration de la composante économique à tous les niveaux de décision et l'importance du facteur temps correspondent à deux dimensions nouvelles pour les métiers d'ingénieurs : il faudra donc que l'ingénieur, qui arrive dans l'entreprise, soit immédiatement opérationnel et le temps va devenir une contribution majeure dans la gestion de l'ensemble des projets.

Les qualités humaines telles que la capacité à s'intégrer à des équipes et la faculté d'adaptation aux changements sont une dimension nouvelle du métier d'ingénieur.

L'Union des Industries Chimiques a analysé, début 1997, l'évolution des éléments clés pour répondre à cette

nouvelle demande de l'industrie : l'approfondissement et la bonne connaissance de certaines disciplines, la capacité à travailler de façon multidisciplinaire, le développement de la formation dans les métiers proches du client, une nouvelle vue sur les métiers de production, le rapprochement de certaines disciplines comme précisé dans l'encadré 4. Dans le domaine des qualités humaines, il faut mentionner que la culture internationale est fondamentale, puis la capacité d'initiative et

Encadré 4 - Les propositions de l'industrie aux écoles comportent des objectifs dans les deux domaines clés.

<u>Compétences techniques</u>	<u>Qualités humaines</u>
Expérimentation/Observation	Culture internationale
Approfondissement	Capacité d'initiative
Multidisciplinarité	Esprit d'innovation
Métiers proches du client	Équipes de projet
Métiers de production	Faculté d'adaptation
Génie chimique/chimie	
Chimie/biologie	

enfin l'esprit d'innovation, qui n'est pas suffisant dans la chimie française.

Il en découle, après avoir défini ces objectifs, un certain nombre de recommandations aux écoles s'intitulant : « Pour une nouvelle politique de l'enseignement dans les écoles de chimie et de génie chimique ». La première est d'essayer de se distinguer en ayant une formation dominante avec une harmonisation entre les différentes écoles de chimie.

Enfin, nous pensons que l'image des écoles de chimie de la Fédération Gay-Lussac a besoin d'être renforcée au niveau des candidats et des élèves de fin de secondaire.

Ces propositions consolident les objectifs retenus par l'industrie et comportent des recommandations permettant à la fois de faciliter l'atteinte de ces objectifs et d'assurer la compétitivité des écoles de chimie françaises dans l'offre de formation d'ingénieurs en Europe, avec, pour conséquence, un élargissement de leurs débouchés.



J.-B. Donnet, ancien président de la SFC, et J.-P. Fleury, directeur honoraire de l'ENSCMu.