

Les mutations de l'industrie chimique. Nouveaux métiers. Nouveaux besoins

Francis Bazile* président de l'UIC

Il est toujours risqué de faire des prévisions notamment chiffrées dans tous les domaines. Les futurologues excellent à expliquer le passé et à montrer combien il était prévisible ; pour le futur, ils préfèrent surtout se placer à l'horizon du siècle plutôt qu'à 10 ans !

La même difficulté se rencontre dans le domaine de la formation des ingénieurs. Il faut pourtant se contraindre à l'exercice, non pour croire totalement aux chiffres avancés et les prendre pour vérités absolues, mais pour chercher à dégager les tendances "lourdes", celles qui sont valables pour les 10 années à venir ou plus, et les distinguer le plus clairement possible des tendances à court terme, dues aux variations de conjoncture.

Il convient d'abord de bien voir où nous en sommes à fin 1993.

La première observation est que le système français de formation des ingénieurs chimistes a réussi dans le passé. Les besoins de l'industrie chimiques ont été très correctement satisfaits ; la meilleure preuve de ce fait étant la réussite de cette chimie française.

Après plusieurs restructurations, les plus importantes étant intervenues au cours des dix dernières années, notre chimie est devenue internationale et compétitive en face de ses grands concurrents. Cela ne s'est pas fait sans de bons ingénieurs chimistes. Mais n'oublions pas que notre chimie a failli être marginalisée, voire disparaître du seul fait de sa trop grande dispersion initiale. Retenons cette remarque : le succès et la compétitivité ne sont pas souvent compatibles avec trop de foisonnement et de dispersion.

L'industrie chimique, en France, emploie environ 7000 ingénieurs chimistes et ils ont bien répondu aux attentes de cette industrie.

* Union des Industries Chimiques, 14, rue de la République, Cedex 99, 92909 Paris-La Défense. Tél. : (1) 46.53.11.00.
Fax : (1) 46.53.11.05.



François Bazile, président de l'UIC.

Le problème est donc simple à poser. Il faut maintenir cette bonne adéquation, en quantités et en qualités, entre le système de formation et les besoins de l'industrie. Cela exige que l'on tienne compte des grandes évolutions - des grands défis devrait-on dire - qui sont devant nous. Essayons de les définir et d'en dégager les orientations, à 10-20 ans, qu'il convient d'adopter pour la formation de nos futurs ingénieurs chimistes et pour avoir une idée de leur nombre.

Deux défis essentiels, indiscutables quant à leur existence se présentent :

- *L'internationalisation de notre chimie* : nul ne la met en doute. Cette tendance ne se renversera pas, même si, suivant des secteurs de la chimie, des ajustements apparaîtront (chimie de base, hors chimie fine, devenant plus "continentale" ; chimie fine, parachimie et pharmacie se développant plus vite et étant toujours plus mondiales). Il faut donc être compétitif au plan mondial.

- *Les produits, procédés et technologies* deviendront de plus en plus complexes et performants pour répondre aux besoins des utilisateurs et, paradoxalement, seront

encore moins protégés qu'aujourd'hui. Un très gros effort de recherche et d'innovation est donc indispensable.

Les nouveaux pays industrialisés développeront leur chimie et ne respecteront pas complètement avant longtemps (10 à 15 ans) les règles internationales de la propriété industrielle.

Les négociations en cours de l'*Uruguay Round* et le projet d'accord final, sur lequel les industries chimiques de la "triade" (Europe, Amérique du Nord, Japon) ont donné leur accord, sont là pour nous prouver le caractère indiscutable de ces deux défis de base.

Pour participer au développement mondial, non discuté, et en principe plus fort pour la chimie que pour les autres industries, celle-ci "pénétrant" de plus en plus ses marchés porteurs, il faudra relever ces défis. Aucun pays ne peut éviter d'y être confronté.

Dans le contexte ainsi décrit, de quels ingénieurs chimistes aurons-nous besoin et surtout quelle devra être leur culture de base, celle qu'il est souhaitable de leur faire acquérir dès leur formation ?

En pratique, deux cultures de base, classiques d'ailleurs, sont à envisager si l'on veut réellement tenir compte des défis précédents.

La culture des "généralistes"

Nos ingénieurs chimistes de cette catégorie devront, notamment, être capables d'accéder aux responsabilités les plus élevées et les plus globales des entreprises. Ce seront aussi, sans être exhaustif, des chercheurs ou des ingénieurs de génie chimique. Ils devront tous bénéficier d'une formation caractérisée par les éléments suivants :

- très forte base scientifique, physique et chimique ;
- préparation aux multiples problèmes industriels de la chimie, le génie chimique, bien sûr, mais aussi tous les autres ;
- ouverture sur les besoins des marchés et, notamment, sur la chimie de spécialités, au sens le plus large du terme ;

- notion claire de l'existence de la compétition mondiale et, plus générale-ment, préparation au caractère international de leur futur métier, notamment par exemple par la formation aux techniques de l'information et de la veille scientifique et technologique ;
- enfin développement du goût de l'innovation et du travail en équipe, sans lesquels il n'y a pas de réussite.

Cette formation sera donc fondamentalement pluridisciplinaire. Elle demeurera comme aujourd'hui fondée sur la "chimie", mais sera, beaucoup plus largement qu'aujourd'hui, orientée vers "l'industrie chimique", son contexte et son aval.

La qualité de cette formation, comme le recrutement des élèves devront évidemment permettre d'être au niveau des meilleurs chimistes formés aux États-Unis, en RFA et au Japon.

La culture des "spécialistes"

Cette spécialisation, terme à prendre au sens "approfondissement" et "expertise", pourra revêtir de nombreux aspects :

- fonctions industrielles de base, par exemple : fabrication, contrôle, analyse, construction, organisation des unités de production, sécurité et environnement, fonction technico-commercial, etc.,
- spécialisation sectorielle de la chimie : chimie de formulation, secteurs d'application de la chimie de base ou de spécialités, etc.

La formation correspondante comportera :

- également une solide formation physique, chimique et de génie chimique de base ;
- un approfondissement, dans les domaines choisis, des aspects technologiques et d'application, et plus généralement des méthodes de mise en œuvre industrielle des disciplines enseignées.

Il va de soi que ceux à qui l'on dispensera une telle formation devront avoir une ouverture d'esprit sur les aspects, déjà plusieurs fois mentionnés, de la compétition mondiale dans le domaine qu'ils auront choisi.

Cette répartition en deux cultures est surtout destinée à mettre en évidence les "tendances" lourdes évoquées au début : en résumant simplement, l'on ne fera pas de bonne industrie chimique dans le futur sans de bons chimistes "généra-

listes" et "spécialistes" de cette industrie.

Il n'est pas possible de "hiérarchiser" ces deux cultures. Nous avons trop le goût de la hiérarchisation dans notre pays et il faut savoir y résister. Elle doivent être de même niveau et, finalement, donner les mêmes chances. L'histoire de l'industrie prouve d'ailleurs qu'heureusement la formation initiale, aussi importante soit-elle, n'est pas déterminante pour toute une carrière.

Rappeler que dans la chimie il faut, comme ailleurs, de bons généralistes et de bons spécialistes peut paraître banal, si cela ne conduisait pas à se poser des questions sur la formation d'aujourd'hui. Notre enseignement répond-il complètement au "cahier des charges" précédent. Ne sommes-nous pas encore trop marqués par la nécessité (qu'il ne faut pas perdre de vue) d'enseigner la "science" chimique en vue de la recherche et du génie chimique, mais en traitant encore comme des compléments, certes utiles, mais qu'il n'est pas "indispensable" d'approfondir les aspects industriels, commerciaux et internationaux de notre industrie ?

Ne doit-on pas finalement mieux équilibrer notre enseignement entre la "science" chimique et les disciplines industrielles et notamment tous leurs aspects modernes.

Telles sont, je crois, les questions de base que nous devons nous poser.

Ces questions exprimées sous cette forme peuvent paraître provocantes dans la mesure où elles n'ont évidemment pas été complètement ignorées jusqu'à maintenant. Elles n'appellent d'ailleurs pas de réponses lapidaires, mais, par contre, elles doivent guider plus que par le passé notre réflexion sur les programmes et l'organisation de notre formation.

L'on peut faire alors un parallèle avec l'industrie, car l'enseignement n'échappe pas, et n'échappera plus du tout, dans le futur, aux notions de coût et de compétitivité, pain quotidien de l'industrie depuis toujours.

La dispersion industrielle que j'ai mentionnée précédemment, et qui existait jusqu'en 1980, aurait conduit la chimie française, comme je l'ai dit, à ne plus figurer parmi les plus grands du monde, sans la constitution de deux "pôles" industriels de taille internationale : Rhône-Poulenc, la chimie d'Elf

Aquitaine, et la création d'un ensemble de chimie très spécialisée autour de Total également compétitif et international.

C'est pourquoi, nous avons souvent dit que, pour former de bons chimistes "généralistes", l'émergence en France de quelques grands centres de formation compétitifs, en termes de coût et de qualité, était indispensable. Et que, parallèlement, la formation des "spécialistes", au sens indiqué plus haut, nécessitaient des centres de même niveau, mais très "focalisés" sur les domaines choisis, en petit nombre pour chaque centre. Et, finalement, que si cela était réalisé nous n'avons pas besoin d'autres structures pour la formation de base.

Ce ne sont pas des considérations a priori qui ont orienté ces réflexions, mais l'observation des lois, naturelles, de l'évolution des systèmes organisés, l'industrie et la formation en étant deux exemples.

Il ne m'appartient pas de dire comment cela peut se réaliser, de toute manière, progressivement et dans le respect des valeurs existantes et des potentiels acquis. C'est fondamentalement le rôle des responsables de l'enseignement de bien prendre conscience des changements nécessaires et d'agir en conséquence. Il appartient à l'industrie, par contre, d'exprimer ses besoins, et ensuite d'encourager les évolutions qui lui semblent les plus appropriées à répondre au problème posé. Nous continuerons d'essayer de remplir ce rôle.

La question des flux demeure à aborder. Il ne faut pas non plus l'esquiver.

Deux observations doivent être faites : l'industrie chimique ne recrute que 35 à 40 % des ingénieurs chimistes ; mais les "autres activités industrielles" en recrutent autant. Au total, les "activités industrielles" représentent 70 à 80 % des débouchés de nos écoles. Ne nous trompons pas sur le sens de cette répartition en deux catégories. Nos ingénieurs diplômés sont tous chimistes et, pour l'essentiel, choisis et recrutés pour cette qualité d'ingénieur chimiste. Cela signifie simplement, ce que nous avons signalé précédemment, qu'il y a de la chimie dans toutes les activités, et non pas seulement dans l'industrie chimique. Or les grands défis évoqués concernent à peu près toutes les activités industrielles et, même si les taux de développement peuvent être plus ou moins spécifiques

des activités, ce sont bien 70 à 80 % des ingénieurs chimistes diplômés qui sont et seront concernés par l'industrie.

La question des "flux" doit alors être envisagée à la lumière de ces remarques.

La conjoncture très sévère à laquelle nous sommes confrontés, qui conduit les entreprises à réduire fortement leurs embauches, ne doit pas être une base de référence. Ceci étant précisé, deux constatations s'imposent :

- Le "renouvellement" des ingénieurs chimistes, chiffre un peu théorique mais non sans fondement, conduirait à embaucher un peu plus de 200 ingénieurs chaque année par l'industrie chimique en France (7 000 ingénieurs ayant des carrières d'environ 35 ans). Les chiffres supérieurs observés à la fin des années 80 correspondent à un renouvellement plus important qu'en tendance, dû notamment aux grands plans sociaux de ces mêmes années et à un excès d'optimisme.

- Si l'on tient compte des tendances lourdes évoquées ci-dessus de la chimie : croissance, performances, internationalisation, excellence, ce chiffre peut être porté à 300, voire 400, dans les années à

venir et ensuite croître au taux observé pour la croissance de la chimie en tenant compte, dans l'autre sens, des gains de productivité.

Si l'on extrapole alors à l'ensemble des "activités industrielles", l'on parvient à 600 à 800, avec donc une certaine croissance. Il est vrai que ce chiffre, ou mieux cette fourchette, ne peut pas être précisé plus, les ajustements (disons 100) devant relever précisément des observations de l'évolution de la croissance de manière à ajuster périodiquement les flux à prévoir.

En dehors de ces ordres de grandeur, d'autres chiffres, quelquefois cités, ne sont pas raisonnables et conduiront à ce que nous connaissons trop souvent : des étudiants formés et diplômés sans débouchés réels. C'est l'un des grands maux de notre époque auxquels notre pays n'a pas échappé.

Arrivé à ce stade, le titre de mon intervention "nouveaux métiers, nouveaux besoins" n'a pas été prononcé, en apparence tout au moins.

La réalité en effet, c'est-à-dire le contexte compétitif que je vous ai décrit, lui, est bien nouveau et, au risque de

paraître un peu excessif, il est déjà assez largement mis en place. Les hommes politiques, comme il arrive quelquefois avec le Gatt (encadré "sigles utilisés p. 6) et l'*Uruguay Round*, ne font qu'accompagner ce mouvement irréversible d'ouverture généralisée sur le monde. Les réflexes "protectionnistes" que nous voyons apparaître ici et là à cette occasion sont, d'ailleurs, les preuves de cette prise de conscience de l'évolution inéluctable en cours, que les négociations du Gatt rendent simplement plus évidentes pour tout le monde.

Les "nouveaux" chimistes de nos écoles porteront les mêmes noms qu'aujourd'hui, mais leur formation, si je vous ai convaincus, tiendra de plus en plus compte des défis cités. Ce seront les mêmes et ils seront très différents à la fois.

Si la prise en compte de ces défis a bien lieu, si les orientations nécessaires sont bien définies et toutes les conséquences ensuite tirées, alors il faut être optimiste sur l'avenir de notre formation à la chimie, qui demeurera, j'en suis persuadé, parmi les meilleures du monde.

Les écoles de chimie et de génie chimique de la Fédération Gay-Lussac

Jean-Claude Bernier* directeur de l'EHICS et de l'EAHP

La Fédération Gay-Lussac (FGL), qui rassemble les 13 écoles (ENSI) de chimie et de génie chimique du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et cinq écoles "privées" unies avec plusieurs organismes tels que l'UIC, la SFC, la SCI et le CESGICHIM, constitue une instance de concertation entre le dispositif de formation supérieure, la profession et les sociétés

savantes de la chimie. Cette instance créée en 1988 n'a aucune équivalence, en France, dans d'autres secteurs économiques

Les écoles, constituent 18 centres de formation répartis sur 13 sites géographiques (figure 1).

Elles forment environ 1100 ingénieurs par an, c'est dire qu'elles ont des promotions comprises entre 60 et 100 élèves ingénieurs et donc un total d'élèves en formation de l'ordre de 200 à 300 par site. Leur répartition sur le territoire national est historique : certaines sont issues d'instituts créés par les sociétés industrielles de la région (Mulhouse, Paris, Lyon, Marseille), d'autres sont issues d'instituts de chimie de facultés qui se sont tournés après 1946, vers des



Jean-Claude Bernier, directeur de l'EHICS et l'EAHP, président du Pôle universitaire de Strasbourg, ancien président de la Fédération Gay-Lussac

* École Européenne des Hautes Études des Industries Chimiques de Strasbourg (EHICS), 1, rue Blaise Pascal, BP 296, 67008 Strasbourg. Tél. : 88.41.68.00. Fax : 88.61.78.52.

** École d'Application des Hauts Polymères, 4, rue Blaise Pascal, 67000 Strasbourg. Tél. : 88.41.65.00. Fax : 88.61.04.62.