

« Ingénieur-chimiste »... ou « ingénieur chimiste » ?

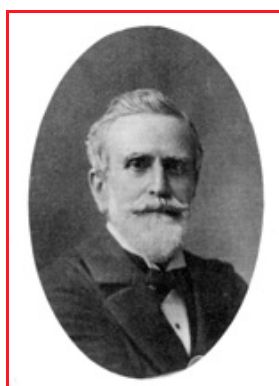
François Cœuret

Summary

« Ingénieur-chimiste »... or « chemical engineer »?

This paper reviews the origin (1878) of the French expression « ingénieur-chimiste » and its use during the development of the teaching of chemistry in France. Attention is drawn to the fact that this compound word is different from the expression « ingénieur chimiste » whose current English equivalent is « chemical engineer ».

Le **diplôme d'ingénieur-chimiste** semble avoir été mentionné en France pour la première fois à l'occasion de l'Exposition universelle de 1878 (Paris, Trocadéro). Charles Lauth, chimiste-manufacturier, membre du Conseil Municipal de Paris, était l'un des membres français du Jury international pour la Classe 47 (produits chimiques et pharmaceutiques), et aussi le secrétaire-rapporteur de ce jury. Au moment de l'exposition, C. Lauth écrivit à M. Teisserene de Bort, ministre de l'Agriculture et du Commerce, une lettre motivée par ses inquiétudes au sujet du manque de développement des études chimiques en France à l'époque, comparativement à ce qui avait été fait en Allemagne et en Suisse. Le texte de cette lettre avait été reproduit par Lauth à la fin de l'introduction de son rapport qui fut édité en 1881 par l'Imprimerie nationale [1]. Le lecteur trouvera ci-après la transcription du texte de cette lettre (les mots mis en gras sont ceux qui apparaissent en italique dans le texte édité).



Charles Lauth (1836-1913)
(archives ESPCI). DR.

« Monsieur le Ministre, vous avez bien voulu m'autoriser à vous adresser une note reproduisant les observations que j'ai eu l'honneur de vous présenter verbalement, au sujet de l'utilité qu'il y aurait, selon moi, à constituer une **école de chimie** à Paris.

Je saisis avec empressement cette occasion d'exposer des idées dont la réalisation me paraît depuis longtemps désirable ; elle n'est pas indigne d'attirer l'attention d'un Ministre ami du progrès.

L'Exposition de 1878 a montré que, sur certains points considérés naguère comme invulnérables, nos

industries nationales sont sérieusement battues en brèche par la concurrence étrangère.

En ce qui concerne les arts chimiques, nous considérons le danger comme très grave ; il est d'autant plus redoutable, que le mal n'est pas superficiel ; il tient à une cause profonde et radicale.

Il doit être hors de doute pour tous ceux qui ont examiné les produits de la classe 47 que si la France y est représentée d'une façon digne d'elle, les autres pays ont fait, depuis ces

dernières années, des progrès considérables ; que, dans certaines branches de nos industries chimiques, nous sommes dépassés, et que l'ensemble des expositions étrangères dénote une vitalité, une ardeur de recherches, une série de travaux suivis de succès, qu'on ne trouve pas chez nous au même degré. Et lorsque, après avoir admiré les découvertes des chimistes et des savants anglais, autrichiens, suisses, on se rappelle que l'Allemagne n'était point représentée dans cette lutte internationale, où elle aurait incontestablement tenu un des premiers rangs, on a lieu d'être préoccupé de l'avenir qui nous est réservé, et de se demander, par suite, si la France fait tout ce qu'elle devrait pour conserver sa supériorité.

Les exemples ne manquent pas pour prouver jusqu'à l'évidence que nous sommes sérieusement menacés : le procédé dit à l'**ammoniaque**, pour la fabrication de la soude, est devenu pratique entre des mains étrangères ; la régénération du bioxyde de manganèse est due à un chimiste anglais, et ces deux découvertes capitales bouleversent notre grande industrie chimique.

La fabrication de l'alizarine artificielle, réalisée en Allemagne, a ruiné les producteurs français de garance ; les progrès incessants que font nos concurrents étrangers dans la préparation des couleurs dérivées de l'aniline sont une menace de tous les jours pour les quelques maisons françaises qui exploitent cette industrie.

On ne saurait assez insister sur cette situation, parce que le patriotisme consiste, non à méconnaître les fautes, mais à les corriger ; elle provient, à notre avis, d'une seule cause : le manque de chimistes.

Cette affirmation peut paraître surprenante à ceux qui savent qu'il existe au moins vingt-cinq laboratoires de chimie à Paris ; elle peut paraître téméraire aux maîtres qui dirigent ces laboratoires.

Nous ne désespérons pas cependant de montrer qu'elle est exacte. Il ne peut entrer dans notre pensée de diminuer la valeur des savants illustres qui professent à l'École de médecine ou à la Sorbonne, au Collège de France, au Muséum ou à l'École normale ; il ne faudrait pas croire, non plus, que le nombre de nos jeunes chimistes ou leur bonne volonté soit insuffisante. Ce qui manque, ce n'est ni le maître ni l'élève : c'est l'école !

Les laboratoires de Paris ne sont pas des **laboratoires d'enseignement** ; les professeurs y réalisent leurs découvertes, y poursuivent leurs recherches ; leurs

préparateurs les assistent dans leurs expériences, s'occupent des cours publics et consacrent le reste de leur temps à des travaux personnels.

Quant aux élèves, ils travaillent sans direction suivie : dans certains laboratoires, quelques conférences, quelques conseils donnés par le professeur ou le chef de laboratoire, voilà toute l'éducation reçue par l'élève. Il a la faculté de travailler ; le laboratoire est bien aménagé, mais personne ne lui apprend à se servir de ce qu'il a sous la main.

Ce sont des laboratoires excellents pour ceux qui savent, et insuffisants pour ceux qui veulent apprendre.

La critique que nous faisons passe par-dessus la tête des professeurs et des élèves, elle ne vise ni les uns ni les autres : c'est le système qui est mauvais. Aussi sommes-nous fort à l'aise pour insister sur un vice qui ne tient à autre chose qu'à une manière spéciale d'envisager le but à atteindre. Les professeurs de chimie sont chargés de faire un cours déterminé, de mettre, par leurs leçons, les élèves en mesure de passer leurs examens de licenciés ès sciences, de pharmaciens ou de docteurs en médecine ; en dehors de cette obligation, ils ne sont point tenus de faire l'éducation chimique de leurs auditeurs ; leur mission est de faire progresser la science, et non de consacrer leur temps et leur intelligence à l'instruction de jeunes gens inexpérimentés.

Il n'est pas de professeurs qui soient chargés d'enseigner les applications de la chimie, de faire rechercher les transformations d'un fait scientifique en un résultat pratique, de susciter la création d'une industrie nouvelle. Dans l'organisation de notre enseignement, il n'est pas même d'école où pourrait prendre place un professeur qui voudrait réaliser ce programme. Ni le Conservatoire des arts et métiers, ni l'École centrale, ni les Écoles des arts et métiers, ne répondent à ce **desideratum**.

Nos industries chimiques prennent de plus en plus un caractère scientifique ; l'usine n'est plus qu'un grand laboratoire, dans lequel la victoire restera au plus savant : de là, la nécessité impérieuse d'une **école nationale de chimie**. Nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de songer à transformer nos établissements scientifiques, qui ont tous un but déterminé ; on se rappelle qu'on a essayé en vain d'introduire l'enseignement de l'agriculture dans le programme des cours du Muséum : les résultats ont été nuls, et l'enseignement n'a pu être réalisé que par la création d'une école spéciale, **l'Institut agronomique**.

Nous ne nous adressons donc pas au Ministère de l'instruction publique, et nous estimons que c'est au Ministère de l'agriculture et du commerce qu'il appartient, au nom des intérêts de notre industrie, de créer ce nouveau système d'enseignement, c'est à lui que nous demandons de créer une **école nationale de chimie**.

Sans avoir la prétention de formuler dès maintenant un programme définitif, nous pensons qu'on pourrait lui donner les bases suivantes :

L'enseignement se composerait de trois années d'études consécutives, comprenant à la fois un enseignement théorique sous forme de cours ou de conférences, et un enseignement pratique, c'est-à-dire le travail de laboratoire. La première année serait consacrée à l'analyse minérale qualitative et quantitative, et à quelques préparations élémentaires ; les conférences porteraient sur la chimie générale inorganique et organique.

La seconde année serait consacrée à l'analyse organique, aux analyses industrielles et aux préparations délicates ou complexes ; le sujet des conférences serait l'exposé des principales industries chimiques.

Enfin, dans la troisième année, on habituerait les élèves à la solution des problèmes industriels, par des travaux méthodiques, portant sur les **desiderata** des problèmes de nos diverses industries ; les conférences mettraient les élèves au courant des faits les plus récents de la science et de l'industrie.

Un examen d'entrée à l'école permettrait de n'y admettre que ceux qui montreraient des aptitudes réelles pour la chimie.

Un examen de fin d'année serait obligatoire pour le passage d'une classe dans l'autre.

Enfin à l'expiration des trois années, un examen ou un concours pourrait conférer aux élèves méritants un **diplôme d'ingénieur-chimiste**.

Ainsi se trouverait comblée la lacune que nous signalons : professeurs et élèves seraient, par ces examens, contraints de suivre un programme déterminé, une méthode régulière ; la marche progressive des études et les difficultés qui accompagneraient le passage d'une année à l'autre stimuleraient l'ardeur des travailleurs, exciteraient leur émulation ; enfin la sanction donnée aux études chimiques, cette sanction qui existe partout ailleurs et dont l'absence est si déplorable, ce diplôme d'ingénieur-chimiste développerait chez tous les jeunes candidats une ambition généreuse dont les résultats ne peuvent être qu'avantageux.

Ce titre acquerrait rapidement une valeur considérable, tant aux yeux des élèves, dont il faciliterait la carrière industrielle, qu'aux yeux des manufacturiers, pour lesquels il serait la garantie du mérite et de la science.

Telles sont les bases générales sur lesquelles nous pensons qu'il serait bon de créer **l'école nationale de chimie**.

Il conviendrait sans doute de profiter, pour arrêter un programme définitif, de l'expérience de nos voisins de Suisse ou d'Allemagne, si experts en ces choses ; cette étude préliminaire permettrait en outre d'arrêter un projet sérieux de budget ; ce dernier point ne paraît pas devoir soulever de grandes difficultés ; le local pourrait être trouvé notamment dans les vastes constructions du Champ de Mars.

Les frais de premier établissement, d'agencement, ne sauraient être très élevés ; reste donc la question des dépenses annuelles, qui comprendraient, à côté des acquisitions de produits, des achats de verreries, de la consommation du gaz et de l'eau, les traitements du personnel.

Pour une étude de 60 élèves (20 élèves par année), il faudrait : un directeur, 3 professeurs, 3 préparateurs, etc.

Une partie des dépenses serait couverte par la rétribution exigée des élèves.

Le sacrifice pécuniaire à faire par l'État ne paraît pas hors de proportion avec le but qu'il s'agit de poursuivre.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération ».

Charles Lauth manifesta donc là l'idée de voir se créer une École Nationale de Chimie pour remédier au manque de chimistes qui, à son avis, était responsable de la faiblesse de certaines branches des industries chimiques françaises par rapport à celles des autres pays. Si les laboratoires de recherche existaient, l'enseignement de la chimie n'était pas organisé et les applications de la chimie à l'industrie n'étaient pas enseignées. Lauth proposa un schéma d'enseignement sur trois années, avec examen d'entrée à l'École Nationale de Chimie, examen de passage d'une année à la suivante, et examen (ou concours) final attribuant, aux élèves méritants, le **diplôme d'ingénieur-chimiste**. Dans l'esprit de Lauth, il

s'agissait d'enseigner la chimie pratique, c'est-à-dire la chimie de l'industrie. Le professionnel que Lauth pensait faire préparer était donc un chimiste industriel.

La position de la chimie française à la fin du XIX^e siècle a été bien présentée par D. Fauque et G. Bram dans un article qui rappelle aussi l'idée de C. Lauth [2]. Les origines de la locution « ingénieur-chimiste » ont également été rappelées par F. Cœuret [3] qui souhaitait mettre en exergue l'importance du sens à donner à la locution pour ce qui est de l'ingénierie chimique (notre « génie chimique ») et l'ingénierie des procédés (notre « génie des procédés »). Plus récemment, l'auteur attirait l'attention sur le mot « génie » et sur les conséquences de son usage, lui préférant finalement le mot « ingénierie », plus adapté, parfaitement traduisible en ses correspondants des autres langues, plus compréhensible, et recommandant son usage [4].

Le présent article a pour objet de présenter au lecteur les détails des conditions dans lesquelles apparut la locution « ingénieur-chimiste », et aussi d'attirer l'attention sur le changement qu'il y eut au cours du temps sur l'écriture de la locution, et finalement sur le sens à lui donner.

Premières mises en place du diplôme d'ingénieur-chimiste

Si le diplôme d'ingénieur-chimiste naquit avec les écoles de chimie, ce fut seulement en 1882 lorsque, à l'initiative du Conseil Municipal de Paris, l'idée de Lauth (qui avait été membre de ce Conseil) fut reprise pour conduire à la création de l'École de Physique et Chimie de la Ville de Paris. L'histoire et les péripéties de ce diplôme, jusqu'en 1928, sont données dans l'ouvrage de René Sordes [5] duquel a été extraite la synthèse proposée ci-après au lecteur, en y ajoutant quelques commentaires.

L'École de Physique et Chimie créée à Paris était une École Municipale. La première École Municipale avait été créée à Mulhouse en 1871 (École Municipale de Chimie Industrielle de Mulhouse) ; celle-ci fut d'ailleurs la première École de Chimie de France. L'École créée à Paris fut rattachée à l'Enseignement professionnel en 1891, mais ce n'est que beaucoup plus tard (1927) qu'elle fut rattachée à la Faculté des sciences de Paris, c'est-à-dire à l'enseignement supérieur. Dès l'origine, l'École délivra le **diplôme d'ingénieur-chimiste**. L'enseignement dispensé associait les mathématiques et la mécanique à la physique de l'ingénieur (électricité appliquée, machines thermiques, physique générale, etc.) et à la chimie, mais il n'était apparemment pas question de chimie industrielle.

En 1876, la Faculté des sciences de Lyon avait innové en créant une chaire de chimie industrielle et agricole, laquelle fut le point de départ de l'Institut de Chimie Industrielle de Lyon. Ce fut l'éminent savant Grignard qui, alors qu'il en était le directeur (à partir de 1923), attira l'attention sur le problème posé par le « caractère rudimentaire des connaissances des jeunes ingénieurs en matière d'art de l'ingénieur et sur les difficultés très sérieuses qu'ils rencontraient au début de leur carrière dans l'industrie ». Pour Grignard, « la chimie consistait en peu de choses à côté de ce qu'on leur demandait parfois (marche des moteurs thermiques ou électriques, installation des appareils, construction de bâtiments industriels, etc.) ». Il semble que l'Institut de Chimie Industrielle de Lyon ait tenu l'une des premières places parmi les instituts créés au sein des Facultés.

A la différence des autres Instituts de Chimie, **l'Institut Chimique de Nancy** aurait été, quant à lui, pratiquement créé de

toutes pièces en 1889 et, toujours d'après Sordes [5], il lui aurait été associé en 1900 un Institut d'Électrochimie. Son diplôme, tenu en estime depuis l'origine, aurait d'abord été celui de chimiste, puis d'ingénieur-chimiste (1901).

On vit apparaître de nombreuses institutions orientées vers la chimie, et qui délivrèrent le diplôme de chimiste, puis d'ingénieur-chimiste. On peut citer l'Institut de Chimie Appliquée (Paris), l'Institut de Chimie de Lille, l'Institut de Chimie de Bordeaux, etc.

La Loi du 10 juillet 1896 fut à l'origine de nombreuses créations. Cette loi regroupa les Facultés (jusqu'alors sous le contrôle de l'État, mais sans liens entre elles) au sein des Universités qui eurent toute liberté pour instituer des titres d'ordre exclusivement scientifique, en dehors des grades établis par l'État et déjà conférés par les Facultés. Ces titres correspondaient à des diplômes essentiellement délivrés au nom des Universités et par celles-ci. On pensait alors que ceci allait entraîner une émulation entre les Universités. Évoquant l'idée pour parvenir à une telle émulation, Raymond Poincaré disait, le 18 juin 1898, qu'il s'agissait « d'assurer aux Universités, outre les subventions inscrites au budget, des ressources variant avec leur population scolaire ». Il ajoutait : « De la sorte, elles rivaliseront entre elles pour attirer et retenir les étudiants et cette émulation tournera au bien de hautes études, de la science et du pays ». A ce sujet, René Sordes faisait les commentaires suivants (dans ces commentaires, le texte mis en gras ci-dessous était en italique) :

« Dès lors, les Facultés disposant de ressources modestes avaient intérêt, pour vivre largement, à attirer le plus grand nombre possible d'élèves et même celles dont l'existence semblait être d'une nécessité douteuse, trouvèrent dans cette nouvelle législation un salut jusqu'alors compromis. L'État se trouvait débarrassé du fardeau financier et la liberté de l'enseignement devait, d'après le législateur « amener au plus haut degré le développement scientifique ». En réalité, seul le premier résultat fut acquis.

Les anciennes licences attestant des connaissances générales sérieuses et nécessitant une discipline d'études sévère, furent trop facilement concurrencées par la licence d'Université, accordée aux possesseurs de trois certificats choisis arbitrairement. Même succès pour le doctorat d'Université qui n'exige la possession d'aucun diplôme antérieurement acquis. Les étudiants vinrent nombreux, surtout à partir de l'époque de la loi militaire dite « de trois ans », chercher un parchemin leur donnant un titre facilement accessible et l'exemption de deux années de service militaire. Ils sont plus nombreux encore aujourd'hui !

Ce fut aussi l'époque où les Universités autres que celles dont nous avons parlé précédemment, créèrent des diplômes d'allure industrielle. Ceux-ci, en effet, pouvaient attirer un grand nombre d'étudiants, espérant trouver une situation dans le vaste débouché qu'offre l'industrie. Beaucoup de ces Instituts végétèrent et certains, ne pouvant se résoudre à conserver une situation précaire, montrèrent une complaisance excessive pour le nombre et la qualité des diplômes délivrés.

D'une façon générale, le diplôme de chimiste fit place à celui d'ingénieur-chimiste, toujours pour les mêmes raisons. L'enseignement ne correspondait certes pas à celui qu'aurait dû recevoir un élève ingénieur, devant connaître, outre la chimie, les choses essentielles de la mécanique, de la construction, de l'électricité. Ces Instituts annexés aux

Facultés continuèrent à former parfois d'excellents chimistes, mais restèrent, malgré certaines indications de programmes généralement peu suivis, très loin des conditions minima de formation des ingénieurs-chimistes.

La guerre et l'engouement pour la chimie qui l'a suivie n'ont fait qu'exagérer cette tendance regrettable. Actuellement, en dehors des Écoles dont il a déjà été parlé, le diplôme d'ingénieur-chimiste est délivré par les Facultés suivantes : Besançon, Caen, Clermont-Ferrand, Marseille, Montpellier, Poitiers, Rennes, Toulouse, et par l'Institut Industriel du Nord et l'École de Chimie Industrielle de Rouen, rattachée à la Faculté de Caen, **soit en tout dix-huit Écoles ou Instituts ; c'est un chiffre imposant !** ».

On retiendra que c'est, semble-t-il, la liberté donnée aux Universités de délivrer des diplômes d'Université qui fut à l'origine de la prolifération des diplômes d'ingénieur-chimiste. Le caractère industriel que le mot « ingénieur » du diplôme venait matérialiser dans le mot composé « ingénieur-chimiste », aurait laissé espérer aux étudiants chimistes des débouchés dans le monde industriel.

Si la guerre de 1914-1918 semble avoir été à l'origine d'une longue période de discussion au sujet du diplôme lui-même [5], ce fut à cause du fait que la chimie industrielle française n'était pas organisée, ce qui rejoignait l'opinion qu'avait manifestée C. Lauth à l'issue de l'Exposition universelle de 1878.

Comme l'Allemagne avait pris un monopole de fait dans beaucoup de domaines de l'industrie chimique, la guerre de 1914-1918 déclencha automatiquement un sursaut de l'industrie chimique française, puisque les composés chimiques ne nous parvenaient plus. Aux chimistes et ingénieurs-chimistes d'alors, il fallut, quittant les tranchées, mettre en place les fabrications qui manquaient à notre pays. Mais, comme ces professionnels ne se sentaient pas bien considérés, ils trouvèrent le besoin de se regrouper pour défendre leur profession. Leur rappel en 1915 sous les drapeaux les assimilait aux ouvriers mobilisés, sans statut légal du type de celui dont bénéficiaient les médecins et les pharmaciens. Ils souffraient de n'être pas compris dans le nombre de spécialistes que le pays avait intérêt à préserver, quand l'industrie chimique avait besoin de leur présence dans les usines. Cette reconnaissance fut finalement admise en principe, et une proposition de loi (Loi Pathé-Breton) fut déposée à la Chambre en 1917. A l'article 3 de cette proposition de loi, une hiérarchie était prévue pour les grades à attribuer :

Commandant à un ingénieur-chimiste en chef,
Capitaine à un ingénieur-chimiste principal,
Lieutenant à un ingénieur-chimiste de 1^{ère} classe,
Adjudant à un ingénieur-chimiste auxiliaire.

« hiérarchie qui aurait alors été constituée par :

1 - les Professeurs, Maîtres de Conférence, Chefs de Travaux de Chimie des Facultés et des Grandes Écoles de l'État,

2 - les Directeurs des Laboratoires de l'État ou des Services publics,

3 - les Docteurs-ès-Sciences,

4 - les Préparateurs de Chimie des Facultés des Sciences,

5 - les anciens élèves diplômés des Écoles de Chimie des Facultés et de l'École de Physique et Chimie,

6 - les Chimistes des Laboratoires de l'État ou des Services publics ».

« Ce projet n'eut pas de suite et, malgré d'énergiques protestations, ne fut pas repris, le classement de la 5^e

catégorie manquant, malgré les affirmations des rapporteurs, de la précision nécessaire » [5].

Si le projet de loi fut abandonné, ce fut en raison de la difficulté d'appréciation pour qualifier d'un grade donné un ingénieur-chimiste militaire, étant donné la différence d'origine et de valeur de tous ceux qui pouvaient alors s'intituler « ingénieur-chimiste », car l'enseignement dispensé aux ingénieurs-chimistes variait beaucoup trop d'un établissement à l'autre.

A l'issue de la guerre, au cours de laquelle la chimie française avait joué un rôle capital, notre industrie chimique s'était affranchie de l'Allemagne et allait faire l'objet d'une ruée de candidats à la carrière chimique. Le problème qui se posa alors fut de remédier au manque d'organisation des enseignements, ceci afin d'assurer aux chimistes de l'industrie une situation matérielle et morale, car ils étaient toujours considérés comme des parents pauvres vis-à-vis d'autres cadres professionnels de l'industrie. Pour défendre leur situation, les chimistes de l'industrie se regroupèrent d'abord dans une éphémère « Association des Ingénieurs-Chimistes et Chimistes Français », puis dans le « Syndicat des Ingénieurs-Chimistes Français ». Pour assurer le recrutement de ce groupement, il apparut essentiel de définir ce qu'était au juste un ingénieur-chimiste, et aussi de ne pas ouvrir la porte à tous ceux qui étaient concernés par la chimie. Il apparaissait en effet que le mot « chimiste » pouvait désigner aussi bien le spécialiste en chimie que le technicien et l'aide de laboratoire; tous ne pouvaient pas être qualifiés d'ingénieurs-chimistes. Il y avait aussi l'Union Nationale des Écoles de Chimie qui indiquait les réformes indispensables à apporter à l'enseignement.

C'est ainsi que plusieurs problèmes se seraient posés à l'époque.

- Tout d'abord, au sujet du contenu de l'enseignement : à côté de la chimie pure, on sentait la nécessité de donner aux futurs ingénieurs-chimistes des notions de physique, de mécanique, de dessin industriel, et des cours de technologie générale associée aux méthodes et aux procédés généraux de l'industrie chimique. Bien que ces vœux avaient été émis en 1920, il ne semble pas que le concept d'opérations unitaires de l'ingénierie chimique [notre « génie chimique »] ait été vu, alors qu'il apparaissait aux États-Unis en 1915, sous l'impulsion de A.D. Little.

- La sélection à l'entrée par les mathématiques était considérée comme funeste ; on pensait qu'elle pouvait détourner des Écoles de Chimie de médiocres mathématiciens qui auraient pu se révéler être d'excellents chimistes.

- Il apparaissait nécessaire d'éviter la spécialisation à outrance que pratiquaient certains instituts de province.

C'est ainsi que l'idée fut un instant émise de délivrer un diplôme d'état d'ingénieur-chimiste sur la base d'un enseignement général scientifique élargi vers les connaissances de l'ingénieur. Ce diplôme aurait pu être délivré par un jury unique pour toute la France, voire découler d'un enseignement général unique donné à Paris, les Instituts de province n'assurant alors que les spécialisations (c'était de nouveau l'idée de créer une École Supérieure de Chimie). A ce sujet, on relève dans [5] les commentaires suivants :

- « M. Le Chatelier voit aussi le remède dans la création d'une École Supérieure. L'opinion qu'il a des Instituts de Chimie est telle qu'il ne peut espérer, ni dans le présent, ni dans l'avenir, une amélioration de leur enseignement, du moins telle qu'il la souhaite.

« Les laboratoires des Instituts de Chimie, dit-il, ne répondent pas davantage aux conditions nécessaires. Les élèves de ces Instituts n'ont pas de connaissances scientifiques générales suffisantes, et surtout le travail du laboratoire y est trop spécialisé. Un chimiste qui n'est rien que chimiste, ne peut pas rendre, la plupart du temps, les services qui lui sont demandés dans l'industrie »,

et l'éminent professeur conclut à la nécessité d'une École Supérieure de Chimie ».

- « Par ailleurs, des appréciations sévères étaient formulées sur les Instituts de Chimie. M. Moureu, dans un article paru en 1920 dans la Revue Hebdomadaire, disait, à propos du régime des Facultés des Sciences :

« On entre d'ordinaire dans les Instituts de Chimie à la suite d'un concours spécial, qui généralement comporte, entre autres, des épreuves élémentaires de mathématiques, de physique et chimie ; s'il n'est pas douteux qu'on recrute ainsi de bons et même d'excellents élèves, on ne saurait nier que le niveau du concours, trop peu élevé, ouvre trop souvent la porte à des esprits médiocres qui, fréquemment, se sont vu interdire l'accès à d'autres carrières par l'échec au baccalauréat. On nous assure que, le nombre de candidats augmentant, la sélection s'améliore ; nous le souhaitons vivement ».

Dans une magistrale étude sur l'enseignement supérieur, parue à la même époque dans l'Action Nationale, le Professeur Urbain, particulièrement qualifié pour juger de cette question, déplorait la situation lamentable de la recherche, en France, faute d'un enseignement approprié. Il s'exprimait ainsi au sujet des Instituts de Chimie : « Ceux-ci délivrent des diplômes d'ingénieurs-chimistes, bien qu'ils ne forment que des manipulateurs destinés à l'industrie. Celle-ci en avait besoin et il convient d'applaudir ».

Il semble clair que la corporation des ingénieurs-chimistes souffrait de ne pas avoir le rang de grand corps de l'État. Les ingénieurs-chimistes d'alors sentaient, en effet, qu'en raison du manque d'organisation nationale de leur préparation, ils ne pouvaient pas concurrencer les anciens élèves des Grandes Écoles pour occuper les postes les plus élevés de l'industrie. Il importait donc, pour cette corporation, que le mérite intellectuel et professionnel de ses adhérents ne puisse pas être mis en doute. Si la question de l'enseignement se posait ainsi à nouveau, il fallait, pour y répondre, définir tout d'abord l'ingénieur-chimiste, ce à quoi s'attacha, en 1922, le Syndicat des Ingénieurs-Chimistes, comme déjà indiqué précédemment. Parmi les remarques extraites de l'article écrit par ce syndicat, et reproduit partiellement par Sordes, on peut noter (les parties mises ci-dessous en italique sont transcrites à partir de cet article) :

- que le chimiste sent son « rôle ignoré par les services de l'État », et se sent « cantonné aux analyses » par ceux qui utilisent ses services ;

- les professionnels placés aux postes élevés sont « sélectionnés sur des aptitudes mathématiques », alors que l'aptitude d'observation indispensable au chimiste n'est pas prise en compte. Le prestige, la prépondérance dans les questions techniques, sont refusées aux chimistes qui sont « relégués aux situations les plus modestes » ;

- la sélection à l'entrée des Grandes Écoles (X, Centrale, Mines, Ponts) se fait sur les mathématiques, de telle sorte que l'échec en mathématiques apparaît comme déterminant l'orientation vers la profession de chimiste, et donc aussi vers le diplôme d'ingénieur-chimiste ;

- on considérait que beaucoup de chimistes n'avaient pas les connaissances mathématiques suffisantes pour ne pas se trouver, dans l'industrie, « en état d'infériorité devant l'ingénieur ayant fait en général de modestes études chimiques ». En d'autres termes, les travaux de ce dernier étaient inaccessibles au chimiste, et inversement ;

- cela aurait été « pour donner un peu de lustre au qualificatif de chimiste, resté dans l'ombre », que les Universités y « joignirent le qualificatif d'ingénieur, celui-ci précédant le premier. Elles n'adoptèrent d'ailleurs pas la moindre parcelle de l'enseignement mathématique donné par les Grandes Écoles et qui définit en quelque sorte l'ingénieur » ;

- on reconnaissait que cela avait été « un non-sens de vouloir faire une distinction entre l'ingénieur-chimiste et le chimiste », car cela était revenu à confirmer le prestige des élèves des Grandes Écoles. On considérait qu'il aurait « été préférable, et tout aussi facile, de défendre d'abord le titre de chimiste, et d'éviter son usurpation par les laveurs de vaisselle. Le chimiste aurait pu, ensuite, tout à son aise, ajouter, pour confirmer ses études techniques et son emploi dans l'industrie, le titre d'ingénieur, sans que ce dernier ait eu le regrettable privilège d'anoblir en quelque sorte le premier ».

Il semblait donc clairement exister, à l'époque, une grande amertume chez les professionnels de la chimie de l'industrie. Dans beaucoup de cas, il semble que ce fut parce qu'ils souhaitaient chez eux une certaine hiérarchisation, que l'appellation « chimiste » ne permettait pas, et parce qu'ils se sentaient sous-classés auprès des ingénieurs diplômés des Grandes Écoles, que le qualificatif « ingénieur » fut associé à « chimiste » dans ingénieur-chimiste. Il est vrai que jadis, où les ingénieurs étaient peu nombreux dans une entreprise donnée, l'ingénieur était une autorité, un notable même, alors qu'aujourd'hui être ingénieur par diplôme est devenu quelque chose de banal. On pourrait aussi comprendre, par ailleurs, que l'appellation de chimiste ne permettait pas de distinguer entre un technicien-chimiste de laboratoire, voire un aide de laboratoire, et un chimiste au sens de spécialiste de la chimie, et qu'une clarification fut nécessaire. Beaucoup plus tard, dans les années 50, on trouvait d'ailleurs encore, dans la présentation publicitaire d'un institut de chimie d'université qui préparait, en province, d'une part des ingénieurs-chimistes, d'autre part des chimistes, le texte suivant : « Le but de l'Institut de chimie est de former des Ingénieurs-Chimistes qualifiés ou des Chimistes instruits aptes à occuper des postes... ». Le qualificatif « instruits » associé ici au mot « chimistes » laisserait entendre que d'autres chimistes auraient pu avoir des connaissances limitées en chimie, ou plutôt ne pas devoir être assimilés à des spécialistes de la chimie, et témoignerait en faveur de la survivance du problème évoqué précédemment. Il est donc évident qu'un malaise existait depuis la Loi du 10 juillet 1896, et donc depuis trop longtemps, et qu'une organisation était nécessaire.

En 1925, un rapport du Syndicat avait servi à préparer un projet de loi. Ce rapport se penchait sur les connaissances que l'on était en droit d'exiger de l'ingénieur-chimiste. À côté de fortes connaissances de chimie, il apparaissait l'absolue nécessité de la formation au laboratoire, ainsi que :

- de sérieuses connaissances de physique générale,
- le besoin d'« être familiarisé avec les principes essentiels de la mécanique appliquée, de la construction, du dessin industriel », etc., et connaître à fond la technologie chimique... « Sans avoir à se substituer aux ingénieurs spécialistes mécaniciens, électriciens ou constructeurs,

l'ingénieur-chimiste doit parler leur langue, fixer et diriger leurs travaux ».

Le projet de loi présenté par le Syndicat envisageait la création d'un diplôme d'ingénieur-chimiste DPLG. Ce projet prétendait « répondre à une nécessité immédiate et préparer l'avenir ». Dans la présentation qui était faite de ce projet, le Syndicat écrivait :

« L'État ne peut rester indifférent devant le prodigieux développement de l'industrie chimique et se devait d'apporter à l'organisation de l'enseignement qui formerait les chefs, la même méthode, le même souci de l'effort coordonné qui avait présidé à la création des Grandes Écoles dont l'enseignement est à base mathématique ».

Une Commission officielle avait été constituée le 8 février 1928 pour étudier le projet de loi en question. Elle comprenait des personnalités scientifiques comme Victor Grignard (alors directeur de l'École de Chimie de Lyon) et Paul Sabatier (alors directeur de l'École de Chimie de Toulouse), tous deux anciens prix Nobel, à côté de représentants de l'enseignement supérieur, de l'enseignement technique, de l'Union Nationale des Ingénieurs-Chimistes, du Syndicat des Ingénieurs-Chimistes, de la Société de Chimie Industrielle, et de l'industrie. Ses travaux étaient seulement en cours au moment de l'édition de l'ouvrage de Sordes [5].

Remarques sur les origines de l'appellation « ingénieur-chimiste »

Bien que concerné initialement par la chimie pratique, et pour remédier à un manque de chimistes, le titre d'ingénieur-chimiste imaginé par Lauth aurait peut-être pu recouvrir, au fil des années, des compétences analogues à celles du « *chemical engineer* » anglo-américain de Davis (Manchester, Royaume-Uni, 1887) et de Lewis M. Norton (Massachusetts Institute of Technology, États-Unis, 1888). En effet, il est évident que les premières Écoles ou Instituts (Paris, Lyon, Nancy) avaient vraiment saisi l'importance de l'enseignement de l'art de l'ingénieur pour l'industrie chimique. Mais la préparation de l'ingénieur-chimiste s'était cristallisée autour de l'enseignement de la chimie, et ceci à cause de la loi du 10 juillet 1896. L'ouvrage de Sordes [5], bien que datant de 1928, ne fait d'ailleurs aucune allusion au « *chemical engineer* » anglo-américain, ce qui peut donc bien laisser penser qu'il n'y eut probablement aucun lien d'origine entre les deux appellations « ingénieur-chimiste » et « *chemical engineer* ».

On pourrait aussi penser que la situation eut pu être différente si Lauth avait proposé le titre de *chimiste industriel* dont on vit apparaître l'équivalent dans d'autres langues, comme par exemple en langue anglaise (« *industrial chemist* ») et en langue espagnole (« *químico orientación industrial* »). Et pourtant, si un titre tel que « chimiste industriel » aurait probablement reflété à l'époque la réalité, il n'aurait pas résolu le problème posé jadis par l'ambiguïté des compétences existant derrière le mot « chimiste » (spécialiste de la chimie, aide de laboratoire de chimie ?).

Finalement, il semble que l'idée de Lauth de préparer des ingénieurs-chimistes se trouva assez vite détournée pour servir alors plusieurs types d'intérêts :

- d'une part, en associant le mot « ingénieur » à « chimiste », donner du statut aux chimistes de l'industrie par rapport aux ingénieurs diplômés des Grandes Écoles ;
- d'autre part, permettre de faire une distinction de niveau entre les professionnels alors qualifiés de « chimistes » ;

- enfin, permettre à des institutions universitaires se consacrant à la chimie, d'attirer des élèves désireux de se placer dans l'industrie grâce à l'attrait d'un diplôme d'allure industrielle.

Après 1928

Le livre de Sordes, qui analyse donc la période antérieure à 1928, montre qu'il avait été pris conscience de l'urgence qu'il y avait à résoudre les difficultés qui se présentaient depuis trop d'années déjà. Malgré tout, la loi au projet de laquelle travaillait une Commission officielle à partir du 8 février 1928, ne vit pas le jour. Ce fut la Loi du 10 juillet 1934 qui apparut, loi plus générale que celle envisagée en 1928, puisque réglementant les conditions de délivrance et l'usage du titre d'*ingénieur diplômé* et instituant une *Commission des Titres d'Ingénieur*, laquelle existe encore aujourd'hui. Depuis le vote de cette Loi de 1934 et les décrets qui l'ont suivie, le titre d'ingénieur diplômé, le seul reconnu en France, doit, pour être valable, être suivi du nom de l'École qui a délivré le diplôme, ou être suivi d'un des titres d'ingénieur créés ou reconnus par l'État.

Le redémarrage industriel qui suivit la Seconde Guerre mondiale réactiva cette question de la préparation des ingénieurs. C'est d'ailleurs (seulement, si l'on peut dire) à la fin des années 40 que put s'introduire en France le concept d'ingénierie chimique (notre « génie chimique »), concept correspondant au « *chemical engineering* » anglo-américain qui était apparu à la fin du XIX^e siècle. A son retour du Canada, en 1936, Joseph Cathala, qui avait succédé à Paul Sabatier dont il avait été l'élève, avait déjà cherché à convaincre de faire cette introduction en France, mais cela avait alors été sans succès. Ce fut une dizaine d'années plus tard, la nécessité de la reconstruction industrielle d'après-guerre aidant, que Joseph Cathala créa, à Toulouse, le premier établissement français consacré à la préparation d'ingénieurs pour le « *chemical engineering* », branche des sciences de l'ingénieur qui avait déjà reçu au Canada le nom de « génie chimique », par analogie à d'autres formes de génie. Le professionnel reçut la désignation pléonastique « ingénieur du génie chimique », alors qu'il aurait dû être désigné par « ingénieur chimiste » (sans trait d'union entre les deux mots), par équivalence avec les autres langues (« *chemical engineer* » pour l'anglais, « *ingeniero químico* » pour l'espagnol, « *engenheiro químico* » pour le portugais, etc.) [4]. Cette désignation pléonastique a pu être une conséquence de l'emploi du mot « génie » dans la dénomination de la discipline, comme elle aurait aussi pu s'imposer du fait de l'existence et de l'usage du mot composé « ingénieur-chimiste » pour désigner un autre type de professionnel.

Après la Loi du 10 juillet 1896, les instituts de chimie des facultés ou des universités délivrèrent donc des diplômes du type « diplôme d'ingénieur-chimiste de l'Institut de la Faculté de... » (ou de l'Université de...), et ceci jusqu'à leur transformation en Écoles Nationales Supérieures d'Ingénieurs (ENSI) qui avaient été instituées par le décret du 16 janvier 1947 ; leurs diplômes étaient déjà reconnus par la Commission des Titres d'Ingénieur, avec des critères de sélection bien établis. Le diplôme délivré par les ENSI de chimie prit l'intitulé « diplôme d'ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de (nom de la ville) », sans qu'il soit fait mention d'une quelconque locution. Le passage, qui s'échelonna dans le temps, des Instituts de Chimie aux ENSI de chimie, se traduisit ainsi par la disparition du diplôme

d'ingénieur-chimiste, même si l'usage courant de la locution a survécu, comme en témoignent beaucoup de brochures publicitaires actuelles. D'autre part, commencé dans les années 80, le regroupement de 17 écoles d'ingénieurs de chimie et de « génie chimique » au sein du Club puis de la Fédération Gay-Lussac, totalise aujourd'hui 1 300 ingénieurs diplômés par an, avec des critères de sélection bien précis, et des laboratoires de recherche en chimie nombreux et aux renommées internationales. Dans ce regroupement, quelques écoles relèvent plus spécifiquement du « génie chimique » ou du « génie des procédés ». Les difficultés qui étaient apparues à la suite de la Loi du 10 juillet 1896, et en particulier dans les années qui ont suivi la Première Guerre mondiale, font ainsi partie du passé lointain et ne sont donc plus qu'historiques.

Après son introduction en France grâce à J. Cathala, le « *chemical engineering* » apparut progressivement dans l'enseignement supérieur, notamment dans les écoles de chimie. À côté d'une dominante chimie de la formation globale et de la recherche, les écoles de chimie traditionnelles dispensaient généralement, comme il fut souligné en 1983 par Jacques Villermaux et quelques-uns de ses collaborateurs, « *des notions de base de génie chimique, souvent limitées aux Opérations Unitaires les plus courantes* » [6].

Ce qu'il est notable de constater, dans une ligne historique en quelque sorte, c'est la différence dans la signification donnée en France au « génie chimique », c'est-à-dire à ce que nous aurions dû appeler « ingénierie chimique » (notons que cette dernière locution fut considérée comme désignant « *la fraction du Génie Chimique qui s'occupe de transposer les résultats de la recherche de laboratoire jusqu'à l'échelle industrielle* » [7]) :

- pour certains, branche spéciale de la chimie, dont elle serait le prolongement. Ce serait ainsi la continuation de l'idée de Charles Lauth ;

- pour d'autres, discipline physique, comme il était apparu concrètement dans la mise en œuvre faite par Joseph Cathala par l'Institut du Génie Chimique qu'il créa à Toulouse, même si la définition qu'il donna de la discipline au début [8] la faisait aussi apparaître comme « *...branche spéciale de la chimie qui a pour objet de concevoir, calculer, dessiner, faire construire et faire fonctionner l'appareillage dans lequel on réalisera une réaction chimique quelconque à l'échelle industrielle* », définition qui fut rectifiée en 1970, le mot « chimie » étant remplacé par « sciences physiques ».

Cette différence de vue ne doit pas être indépendante du fait qu'il est possible de donner plusieurs sens au mot « génie » qui, proposé par Vauban pour rassembler les ingénieurs civils et les ingénieurs militaires chargés des fortifications et/ou des travaux de siège, fut pendant très longtemps (et plus exactement jusqu'en 1964) le seul mot français existant, et donc utilisable, pour traduire l'anglicisme « *engineering* ». En raison d'un contexte de bilinguisme, le mot « génie » s'introduisit souvent au Canada pour désigner en français les nouveaux « *engineerings* » avant que ceux-ci passent, déjà nommés, dans les pays francophones européens. Le problème fut (et est resté) que, dans les nombreux sens du mot « génie », il y a celui qui ramène à « génial » que beaucoup de personnes non averties retiennent préférentiellement, voyant ainsi un génie X comme recouvrant en quelque sorte les aspects géniaux relatifs à la discipline de base X, ou plus modestement à l'ensemble des connaissances nécessaires pour les applications de cette discipline de base. L'usage, plus justifié, du mot

« ingénierie » à la place de « génie » aurait permis d'éviter cela [4].

C'est ainsi que la présence ou l'absence d'un trait d'union dans la locution à utiliser dans le langage courant pour désigner le professionnel nous semble avoir son importance, comme le laisse entendre le titre choisi pour le présent article.

En effet, la désignation proposée par Lauth [1], et employée longuement par la suite, était « ingénieur-chimiste », avec le trait d'union qui, dans ce mot composé, signifie que le professionnel est à la fois ingénieur et chimiste. Quant à l'équivalent de « *chemical engineer* », il n'aurait pas dû être « ingénieur du génie chimique » mais bien « ingénieur chimiste » (sans trait d'union), comme professionnel de cette discipline physique et mécanique qu'est le « *chemical engineering* », discipline orientée vers la conception et la réalisation des appareils (les « engins », qu'après Vauban, il faudrait voir derrière le mot « génie ») destinés à produire des composés chimiques, donc : un ingénieur des procédés de l'industrie chimique. Comme dans cette mise en œuvre industrielle de procédés chimiques, les aspects dynamiques et thermiques sont généralement ceux qui sont déterminants, on est amené à penser qu'il y a bien une distinction à faire entre ingénieur-chimiste et ingénieur chimiste, distinction qui se ramène d'ailleurs à celle faite, en 1990, par Henri Angelino et Claude Laguérie, entre « *industrial chemists* » et « *chemical engineers* » [9]. Ainsi, à cause de la présence ou non d'un simple trait d'union qui a traversé notre histoire et qui a pu s'y égarer, des quiproquos ont pu et pourraient apparaître, notamment lors de présentation de compétences dans des pays étrangers.

Références

- [1] Lauth C., Rapport sur les produits chimiques et pharmaceutiques, Exposition universelle internationale de 1878 à Paris, Groupe V, Classe 47, Ministère de l'Agriculture et du Commerce, **Imprimerie Nationale**, Paris, **1881**.
- [2] Fauque D., Bram G., La chimie française à l'orée du XX^e siècle, *Pour la Science*, juillet **1993**, 189, p. 44.
- [3] Cœuret F., L'ingénieur chimiste et les bases de l'ingénierie des procédés, *Ouest-Éditions*, Nantes, **1994**.
- [4] Cœuret F., Ingénieur de génie... ou ingénieur... ? « Génie ou « ingénierie ? », *ACCN, L'Actualité Chimique Canadienne/Canadian Chemical News*, avril **2001**, 53 (4), p. 30.
- [5] Sordes R., *Histoire de l'enseignement de la chimie en France*, ouvrage édité par Chimie et Industrie dans le cadre des enquêtes de la Société de Chimie Industrielle, **1928**.
- [6] Villermaux J., David R., Houzelot J.-L., Schweich D., Vous avez dit génie des procédés ?, *L'Act. Chim.*, mai **1983**, p. 19.
- [7] Villermaux J., Le Goff P., Quelles recherches fondamentales en génie chimique ?, *L'Act. Chim.*, janvier **1978**, p. 24.
- [8] Cathala J., Le génie chimique (historique de son développement, son objet et ses méthodes, programme de notre revue), *Chemical Engineering Science*, **1951**, 1(1), p. 1.
- [9] Angelino H., Laguérie C., Chemical Engineering in France, *The Chemical Engineer*, avril **1990**, p. 34.



François Cœuret

est directeur de recherche au CNRS dans le Laboratoire de thermocinétique à l'École polytechnique de l'Université de Nantes*, et membre du club Histoire de la chimie de la SFC.

* UMR CNRS 6607, Laboratoire de thermocinétique, École polytechnique de l'Université de Nantes, BP 50609, 44606 Nantes Cedex 3.
E-mail: francois.coeuret@polytech.univ-nantes.fr