



HAL
open science

La carrière d'André Étienne, Professeur de chimie industrielle (1955-1980) au Cnam

Gérard Emptoz

► **To cite this version:**

Gérard Emptoz. La carrière d'André Étienne, Professeur de chimie industrielle (1955-1980) au Cnam. Cahiers d'histoire du Cnam, 2014, L'enseignement de la chimie industrielle et du génie chimique au Cnam, vol.02 (2), pp. 59-78. hal-02987931

HAL Id: hal-02987931

<https://hal.science/hal-02987931>

Submitted on 14 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

La carrière d'André Étienne, Professeur de chimie industrielle (1955–1980) au Cnam

Gérard Emptoz

Professeur honoraire de l'université de Nantes, Commission d'histoire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, vice-président du Club d'histoire de la chimie – SCF.

Résumé

Discipline dispensée depuis 1839 dans les enseignements du Cnam, la chimie industrielle a dû régulièrement évoluer au fil des années pour répondre aux évolutions du secteur de production correspondant. Après la seconde guerre mondiale, une filière nouvelle apparaît en France sous le nom de génie chimique. Cette spécialité destinée à la formation des futurs personnels des productions chimiques a été introduite peu après au Cnam dans le cursus classique de la chimie industrielle. C'est André Étienne, ingénieur de l'École supérieure de physique et de chimie, nommé professeur en 1955, qui a été le maître de cette évolution. L'évocation de son parcours scientifique et technique permet de souligner le rôle clé qu'il a joué en donnant aux élèves un enseignement moderne réunissant des connaissances théoriques et pratiques qui incorporaient le génie chimique, et aussi en s'entourant d'une équipe d'enseignants et de chercheurs qui ont mené de nombreuses recherches en étroite relation avec des entreprises industrielles.

Introduction

Entre tradition et modernité, la nomination en 1955 d'André Étienne comme professeur à la chaire de Chimie industrielle du Cnam marque un tournant dans l'histoire de l'enseignement dans l'institution. L'introduction ou non du génie chimique, nouvelle spécialité qui était à cette époque en cours d'implantation au niveau national, a donné lieu à des débats pour le recrutement du futur professeur. Une fois nommé, Étienne, ingénieur ESPCI formé à la recherche et convaincu de la nécessité d'innover dans la formation des chimistes, va s'appliquer à enseigner le génie chimique au cours des vingt-cinq années de sa présence dans la chaire. Par ses initiatives, cette spécialité à vocation industrielle a pu trouver place au Cnam, alors même qu'elle restait encore absente dans d'autres établissements d'enseignement en chimie.

Dans la première partie, cet article évoque les origines, la formation et les

premières étapes de la carrière d'Étienne. Celle-ci est marquée par des recherches scientifiques et techniques au cours d'un aller et retour entre le Collège de France et les services de l'État (Armée). La seconde partie décrit la carrière d'Étienne au Cnam, durant laquelle il n'a cessé de développer son enseignement de chimie industrielle tout en dirigeant de nombreuses recherches en relation avec les industries chimiques.

Origine sociale et formation

Fils unique d'Eugène Achille Étienne et de Josephe Léonie Dunand-Frere, André, Jules Étienne est né le 12 janvier 1912 à Paris 14^el.

Son père, issu d'une famille nombreuse de vigneron de Sasseysur-Meuse (Meuse), était venu à Paris pour entrer dans la Garde Républicaine où il y a fait toute sa carrière, et qu'il a terminée comme adjudant. Sa mère est aussi d'origine rurale, issue d'une famille d'agriculteurs originaire de Marthod (Savoie). Comme son futur époux, elle est venue à Paris. C'est là qu'ils se sont rencontrés et mariés en 1910.

La formation d'André Étienne s'est entièrement déroulée à Paris. Après l'obtention du Certificat d'études primaires, il poursuit ses études à l'École primaire

supérieure Arago, actuellement le lycée Arago, où les meilleurs élèves peuvent préparer un baccalauréat section moderne (section D, sciences-langues). Il obtient le baccalauréat «Mathématiques élémentaires» en 1929, et passe avec succès, la même année, le concours d'entrée à l'École supérieure de Physique et de Chimie industrielle de la ville de Paris (ESPCI). À l'issue de ses études, âgé de vingt ans, Étienne devient en juillet 1932 ingénieur diplômé de cette école (promotion 48). Il complète ce cursus en obtenant en 1933 le diplôme d'ingénieur de l'École du chauffage industriel (ECI).

Son service militaire, effectué dans l'Artillerie, se termine dans le grade de sous-lieutenant. Le jeune ingénieur décide alors de faire de la recherche, activité qui le passionne depuis ses études à l'ESPCI, et qu'il ne quittera pas au long de sa carrière. Il entre alors au laboratoire de Chimie organique du Collège de France, dirigé par le professeur Charles Dufraisse (1885-1969)². C'est le premier séjour effectué par Étienne dans cette institution scientifique prestigieuse. Durant deux années, il y entreprend ses premiers

¹ État civil, Paris 14^e arrondissement [Archives famille Étienne].

² Charles Dufraisse, pharmacien et chimiste, préparateur de Charles Moureu, à l'École de pharmacie, a suivi celui-ci au Collège de France où il prendra sa succession comme professeur de Chimie organique en 1942. Dufraisse a été aussi professeur de chimie organique à l'ESPCI de 1927 à 1956. À ce titre, il a eu Étienne comme élève dans cette école et il a pu y remarquer ses capacités. Sur Dufraisse, voir les notices biographiques accessibles sur Internet (Wikipedia, Académie des sciences notamment) et celle de B. Sillion dans *Itinéraires de chimistes 1857-2001* (Lestel, 2007, pp. 165-170) (liste non exhaustive).

travaux de chimie organique. C'est aussi le début d'une longue carrière de chimiste qui le mènera dans d'autres lieux de recherche jusqu'au Cnam. On verra aussi que le soutien de Dufraisse comptera beaucoup dans cette carrière.

Sur le plan personnel, le jeune ingénieur-chercheur pratique la montagne, dans les Alpes où se trouvent ses racines maternelles. Au cours d'un séjour de vacances dans cette région, il y rencontre Henriette Pelletier, sa future épouse, ancienne élève de l'École normale de Sèvres, et originaire de Chalon-sur-Saône, et professeur de lettres au lycée de Dijon. Ils se marient le 24 août 1941, et leur couple aura deux garçons : Jean-Paul, né en 1944 et Pascal, né en 1948³.

Une carrière d'ingénieur avant la nomination au Cnam

Commencée en 1933 au Collège de France, la carrière d'Étienne débute durant une période très difficile sur le marché du travail en France, marquée notamment par le chômage des jeunes ingénieurs⁴. La recherche académique est peu lucrative, et pour trouver une situation stable, Étienne passe avec succès le concours du Service des poudres et y entre en 1935 comme

Ingénieur-chimiste de troisième classe. Au total, il va travailler dans les services de l'Armée durant huit ans.

Au bout des trois premières années dans cette fonction, de 1935 à 1941, Étienne devient ensuite, pendant la guerre, ingénieur des Fabrications chimiques des Services chimiques de l'État de 1941 à 1943. Puis, cette année-là, en pleine période de l'Occupation, il revient au Collège de France pour prendre le poste de sous-directeur du laboratoire de Chimie organique que lui offre Dufraisse⁵. Ensuite, de 1943 à 1955, il reste dans cette institution et accumule une solide expérience scientifique et industrielle.

En effet, durant toute cette première partie de sa carrière, André Étienne se manifeste par une série de publications de recherche très variées, en relation avec les différentes activités professionnelles qu'il exerce.

Au Collège de France, il étudie d'abord les phénomènes d'oxydation et leur inhibition par des antioxygènes dans le caoutchouc, poursuivant sur les composés de structure anthracénique pouvant donner des photooxydes. Ces recherches seront reprises lors de son retour au Collège de France.

Au service des Poudres, où il est affecté à la poudrerie du Bouchet, il

³ Des informations et de nombreux documents nous ont été aimablement transmis par la famille Étienne pour être utilisés dans le présent article.

⁴ Sur cette période critique pour l'emploi des ingénieurs, voir Grelon (1986).

⁵ Dufraisse venait d'être nommé professeur à la chaire de chimie organique du Collège de France en 1942 (cf. note 2).

étudie jusqu'en 1940 des composés organiques de l'arsenic pouvant avoir un intérêt militaire.

Aux Services chimiques de l'État, il s'occupe ensuite de recherches de produits de remplacement de certaines matières premières difficiles à obtenir en période de restriction : dérivés d'acides gras pour fabriquer des détergents, puis des matériaux de remplacement d'élastomères analogues au caoutchouc.

À son retour au Collège de France en 1943, il étudie sous la direction de Dufraisse l'union labile de l'oxygène et du carbone, et particulièrement dans des structures hétérocycliques. Entre-temps il a obtenu la Licence ès sciences avec des certificats de Mécanique rationnelle, de Mathématiques et de Physique et Chimie générales.

Sa contribution à la chimie et la photochimie des azanthracènes-alpha devient le sujet de sa thèse de Doctorat ès sciences physiques qu'il soutient le 28 novembre 1945 devant la Faculté des sciences de Paris sur le sujet : «Azanthracène-alpha. Recherches en relation avec la photochimie», obtenue avec la mention «Très honorable».

Accumulant les études, il encadre aussi au Collège de France une quinzaine de thésards, et publie beaucoup d'articles scientifiques. Il contribue aussi à l'œuvre collective du *Traité de Chimie organique* de Victor Grignard, avec la rédaction de 500 pages sur les composés de sa spécia-

lité. Il se fait aussi remarquer en recevant le Prix Henry Wilde, de l'Académie des sciences en 1948⁶.

À côté de ces nombreuses activités scientifiques, l'invention technique reste aussi un objectif pour Étienne. Pour les chimistes organiciens, il conçoit un appareil d'analyse élémentaire pour le dosage du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, des halogènes et du soufre dans les produits. Mis au point en 1949 avec le directeur des établissements Hermann-Moritz, constructeur d'instruments scientifiques, cet appareil a connu une large diffusion en France et à l'étranger. Par ailleurs, Étienne met en évidence des composés radicalaires dans les houilles au moyen de la résonance paramagnétique électronique. La méthode permet d'évaluer le degré de houillification lié à l'âge des charbons.

Enfin, Étienne établit des relations scientifiques et techniques avec des industries. En 1951, il est ingénieur-conseil aux Usines chimiques de Mazingarbe (Pas-de-Calais). Cette entreprise est spécialisée dans les dérivés de la houille et de la carbochimie, un secteur alors essentiel dans la chimie de l'après-guerre avant que n'apparaisse la pétrochimie en France. Participant à la mise au point de techniques avancées, il perfectionne des procédés de catalyse, de génie chimique

⁶ Dufraisse a été élu membre de la section de Chimie de l'Académie des sciences le 19 janvier 1948 (Institut de France, 1979, p. 227). Le nouvel académicien aurait pu soutenir cette candidature d'Étienne pour le Prix.

et de contrôle. Il a ainsi déposé ses premiers brevets, une série inaugurée par celui déposé aux États-Unis avec Dufraisse, le 25 septembre 1952, au nom de l'État français par la Société d'électrochimie, d'électrometallurgie et des aciéries électriques d'Ugine et L'Air Liquide⁷. Le second est déposé le 26 mai 1953 avec Charles Degent par Gaz de France⁸. On verra qu'Étienne poursuivra les dépôts tout au long de sa carrière en étroite relation avec plusieurs entreprises industrielles de la chimie.

Vers la nomination au Cnam comme professeur titulaire

En mars 1955 André Étienne présente sa candidature à la chaire de Chimie industrielle au Cnam, rendue vacante à la suite du départ à la retraite du professeur Auguste Chagnon, son titulaire. Celui-ci, ancien professeur de chimie à l'École centrale des arts et manufactures, avait été nommé à la chaire du Cnam en 1943⁹. Cette chaire est la deuxième chaire de «Chimie appliquée» créée en 1839, dont le premier titulaire avait été Anselme Payen.

Pour le poste mis en concours, Étienne présente un dossier très étoffé dans lequel il présente l'ensemble de toutes ses activités et ses publications¹⁰. Toutefois il va se trouver en concurrence avec deux autres candidats tout aussi compétents. Ils sont, d'une part, Henri Lefebvre, polytechnicien, docteur ès sciences, professeur et doyen de la Faculté des sciences de Lille, et directeur de l'Institut de chimie appliquée de cette ville, et d'autre part, Henri Wahl, docteur ès sciences, ancien chef de travaux pratiques de Chimie tinctoriale au Cnam (de 1930 à 1940, réintégré en 1944), pharmacien diplômé, et professeur de chimie organique industrielle à la faculté des sciences de Nancy¹¹.

Comme le souligne le rapport de la Commission du Cnam, placée sous la présidence d'Henri Lafuma et chargée d'examiner les titres et travaux des candidats, ceux-ci sont tous déclarés «*parfaitement qualifiés*». Ils ont tous réalisé des travaux de recherche originaux dans des domaines différents. Les candidats ont aussi dirigé des élèves, et des thèses de doctorat d'université et d'ingénieurs docteurs. Ils manifestent tous «*d'un goût très net pour la formation des chercheurs; ils s'y consacrent avec conscience et dévouement*». Le rapport mentionne aussi que ces candidats ont tous les contacts industriels

⁷ Étienne A. & Dufraisse C., «Process for the manufacturing of hydrogen peroxide» (Brevet US 2862794, publié le 02-12-1958).

⁸ Étienne A. & Degent C., «Nouveau procédé d'obtention de dérivés mésodiaril-anthracènes» (Brevet FR 1085860, publié le 08-02-1955).

⁹ Izoret G., «Chagnon Auguste (1885-1974), professeur de Chimie industrielle (1943-1955)» (*in* Fontanon et Grelon, 1994, pp. 308-314).

¹⁰ Document photocopie: «Titres et travaux scientifiques de M. André Étienne,» 1955 [Archives Cnam – Chaire de Chimie industrielle]. Le document fournit une liste de 119 notes et articles, sans mentionner les brevets.

¹¹ Voir l'article de Josette Fournier sur Henri Wahl dans ce numéro.

souhaitables : les Houillères du Nord Pas de Calais pour Étienne, l'Institut de la houille et les Houillères pour Lefebvre, et les établissements Guillemot, les établissements Clin, Comar et Byla, et la C^{ie} française des matières colorantes pour Wahl. La Commission estime, dans la conclusion, que devant ces mérites très comparables, les exposés des candidats devraient permettre d'avoir « *une influence plus déterminante que d'habitude dans le classement qu'établira le Conseil de perfectionnement* »¹². Devant les qualités des candidats, le choix semblait donc difficile.

L'autre aspect de ce recrutement est lié au contenu de la formation à donner. À ce sujet, l'intitulé de la chaire est mis en question depuis le début des discussions en novembre 1954 : que doit comporter l'enseignement de la chimie industrielle au Cnam¹³ ?

Dans l'histoire de la chimie française, la période correspond à celle qui voit la mise en place d'une nouvelle filière de formation d'ingénieurs spécialisés en génie chimique, filière créée d'abord en 1948 à Toulouse à l'initia-

tive de Joseph Cathala, puis en 1955 à l'ENSIC de Nancy, comme le rappellent, dans ce numéro, Jacques Breyse dans une présentation historique de la spécialité depuis ses origines, et Josette Fournier au sujet d'Henri Wahl enseignant à Nancy avant de venir au Cnam. La création de l'Institut du génie chimique à Toulouse suivie par la création d'un enseignement similaire à Nancy avaient été des événements dans les milieux de la chimie française. On sait que cette spécialité ne recueillait pas l'approbation générale, étant souvent considérée comme une combinaison de spécialités étrangères à la chimie (Grossetti et Détrez, 1999)¹⁴.

Dans ces conditions, au moment où s'ouvrait à Nancy une filière consacrée au génie chimique en 1955, la chimie industrielle classique devait-elle prendre en compte au Cnam cette nouvelle orientation ? Certains membres de la Commission la considéraient comme une spécialité différente. En effet, elle comportait de la chimie fondamentale et appliquée aux différentes branches de l'industrie, mais aussi des connaissances relevant de la mécanique et de la physique, qui sont mises en œuvre dans la réalisation concrète des opérations dans les industries chimiques. Les débats ont été nombreux au Cnam sur la prise en compte ou non du génie chimique dans

12 Lafuma H., « Rapport fait au nom de la Commission, chargée, par le Conseil de perfectionnement, d'examiner les titres et travaux des candidats à la chaire de Chimie industrielle du Conservatoire national des arts et métiers », 22 avril 1955, tapuscrit [Archives Cnam – Fonds CDHTE, Vacance de Chaire – Chimie industrielle 1955].

13 Denivellet L., « Rapport de la commission chargée d'étudier l'orientation de l'enseignement de la chimie industrielle », 2 décembre 1954 [Archives Cnam – Fonds CDHTE, Vacance de Chaire – Chimie industrielle 1955].

14 Plus généralement, le présent article a largement utilisé des éléments historiques réunis par Jacques Breyse sur les cas de Toulouse et de Nancy. Nous le remercions vivement des discussions fructueuses que nous avons eues à ce sujet.

le cursus, comme le montrent les archives de la chaire¹⁵.

Le Conseil de perfectionnement du Cnam décide le 11 octobre 1954 d'installer une commission d'études comprenant des professeurs du Cnam, au nombre de neuf¹⁶, et des représentants de grandes entreprises chimiques, au nombre de huit¹⁷. Le rapport fait par Denivelle fait état des débats sur les besoins en formation des futurs ingénieurs issus du Cnam. La question d'un cours sur le génie chimique est discutée, le nombre d'ingénieurs formés dans cette spécialité est examiné, les filières existantes sont citées¹⁸. On évalue les besoins en ces termes : «*L'industrie chimique dans son ensemble n'a besoin que d'une vingtaine de ces spécialistes par année.*»¹⁹ Il semble donc qu'un nouvel enseignement de génie chimique ne serait pas justifié. Cet avis est renforcé par la conclusion à laquelle l'Union nationale des Associations d'Anciens Élèves des Écoles nationales de chimie venait de publier le

28 octobre 1954, conclusion citée intégralement dans le rapport de la commission du Cnam. On y note ce passage : «*Il n'est pas nécessaire de multiplier les écoles du Génie chimique ; il est préférable de doter les E.N.S.C. de chaires de chimie industrielle où d'éminents spécialistes de l'industrie pourraient donner aux élèves les compléments de formation sous forme de cours ou de conférences.*»²⁰ Après discussion, la conclusion du rapport de la Commission du Cnam est la suivante : «*Les représentants de l'industrie souhaitent donc que le Conservatoire maintienne un enseignement de chimie industrielle ; cet enseignement devrait d'ailleurs continuer à être plus orienté vers l'étude de la mise en œuvre des matières et de la conduite des réactions que vers la description des appareillages.*»²¹

Une nouvelle réunion de la Commission le 18 janvier 1955 permet alors de finaliser les débats autour de l'enseignement de la chimie industrielle. Denivelle y résume les deux conceptions qui ont été examinées : soit un cours «*destiné à compléter nos enseignements spécialisés en chimie et traitant donc les grands chapitres de la chimie appliquée que n'abordent pas ces enseignements, soit un cours consacré essentiellement à l'étude des méthodes générales et des procédés mis en œuvre dans l'industrie chimique moderne*». Cette dernière formule est retenue par la commission. Et en conclusion, Denivelle résume la proposition

15 Registres du Conseil de perfectionnement du Conservatoire national des arts et métiers, Procès verbaux des séances, 1954-1955 [Archives Cnam – Fonds d'administration générale/Chaires, D41.5/2].

16 MM. Audubert, Chagnon, Denivelle, Dubrisay, Lafuma, Lavollay, Saint-Maxen, Thery et Veron.

17 MM. Borocco (Saint-Gobain), Gall (Ugine), Jean (Naphchimie), Lagneau (Progil), Landucci (Kodak et UNIC), Marteret et Paul (Rhône-Poulenc), Ritter (C^{ie} française des matières colorantes).

18 L'école de chimie de Nancy, du génie chimique de Toulouse, l'ESPCI, l'école Chimie de Paris, l'ECP et l'IFP sont mentionnés.

19 Rapport de la Commission d'études, par L. Denivelle, daté du 14 décembre 1954, p. 2 [Archives Cnam – Fonds CDHT, Vacance de chaire, Chimie industrielle, Cnam, 1955].

20 *Ibid.*, p. 3.

21 *Idem.*

pour le Conseil de perfectionnement en ces termes : la chaire pourrait être intitulée « Chimie industrielle : méthodes générales – synthèses et catalyse »²².

Après l'audition des candidats le 20 mai 1955, le classement par le Conseil de perfectionnement place H. Wahl en première ligne et Étienne en seconde. Le Conseil d'administration inverse ensuite le classement, et l'Académie des sciences, après discussion où intervient notamment L. de Broglie, place finalement Étienne en première ligne. On peut supposer que le fait d'être un élève et l'adjoint de Dufraisse au Collège de France a été un atout pour Étienne²³. Scientifique reconnu et ingénieur confirmé, celui-ci est donc nommé officiellement professeur de la chaire de Chimie industrielle au Conservatoire national des arts et métiers le 1^{er} novembre 1955²⁴.

Dès sa nomination Étienne va s'atteler à mettre en place et déployer au Cnam ses activités en deux directions

²² Denivelle L, « Rapport du 18 janvier 1955 », une page [Archives Cnam – Fonds CDHT, Vacance de chaire, Chimie industrielle, Cnam, 1955].

²³ Le soutien de Dufraisse pour cette nomination semble assez logique. L'avis de l'Académie des sciences est obligatoire dans le processus de nomination aux chaires du Cnam. Étienne, un proche de Dufraisse, est aux yeux de ce dernier peut-être le plus ouvert des trois candidats aux nouvelles orientations des industries chimiques. En comparaison, les deux autres avaient des cursus plus classiques.

²⁴ Registres du Conseil d'administration du Conservatoire national des arts et métiers, Procès verbaux des séances, 1954-1955 [Archives Cnam – Fonds d'administration générale/chaïres, D41.5/2]; dossier personnel d'André Étienne [Archives Cnam – dossiers des Professeurs].

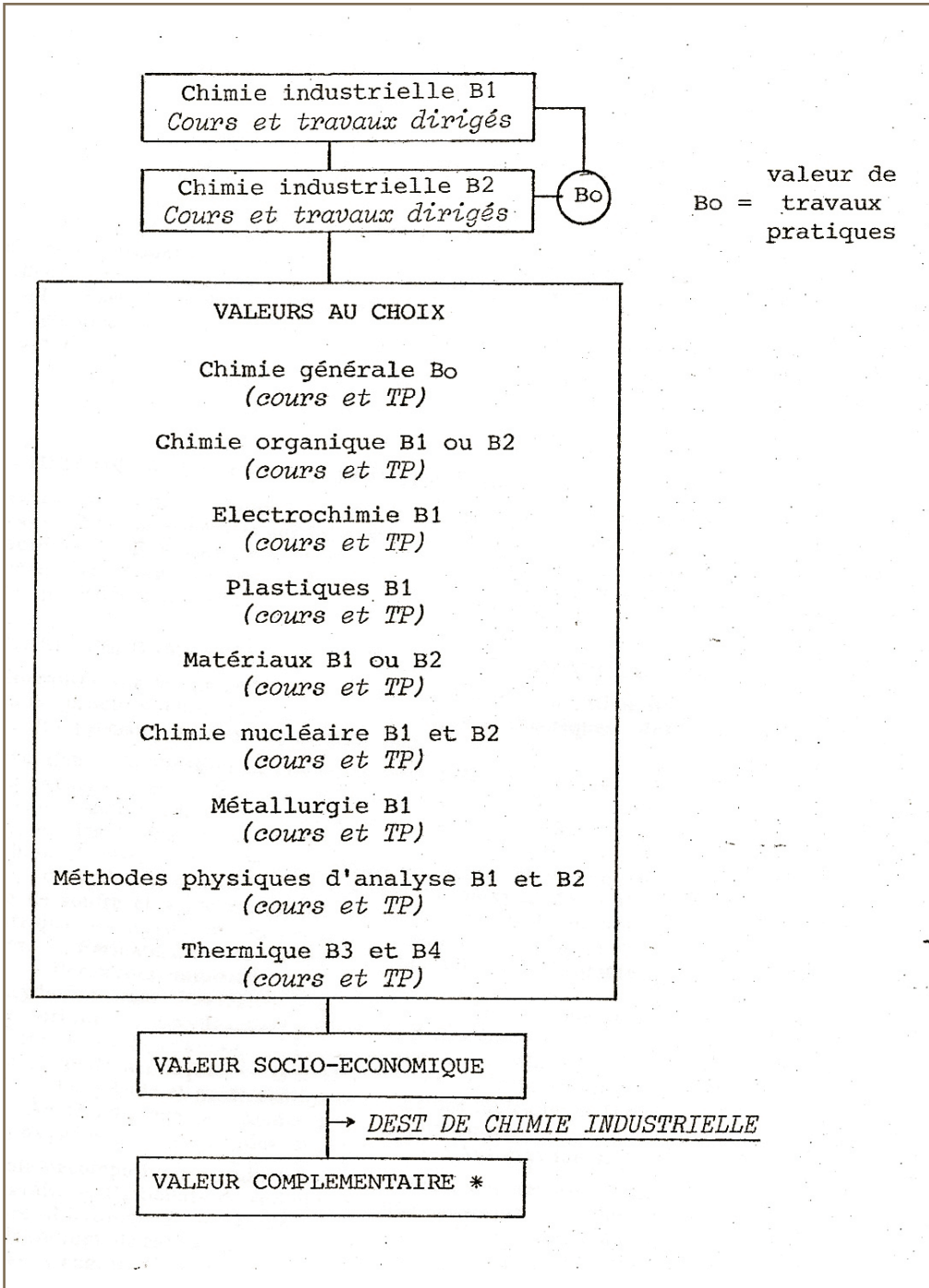
qu'il considère comme essentielles pour répondre aux demandes de l'industrie chimique : un enseignement moderne et des recherches élaborées en relation avec les entreprises.

Développer un enseignement adapté aux besoins des industries chimiques

La principale initiative d'André Étienne est de faire entrer dans son enseignement en chimie industrielle les connaissances du génie chimique de l'époque. La formation qu'il a reçue à l'ESPCI a certainement compté dans cette nouvelle orientation. Cette école d'ingénieurs donnait à ses élèves une culture scientifique et technique originale à cette époque²⁵.

Comme Étienne l'indiquera par la suite, l'enseignement de la chimie industrielle devait être « profondément modifié, et ne plus être la description des industries chimiques, séparant, notamment, les industries minérales des industries organiques ». Il devait en effet tenir compte des différents processus, classés en procédés fondamentaux ou unitaires, et les opérations fondamentales ou unitaires, c'est-à-dire « les processus

²⁵ Voir notamment la notice historique sur la création de l'École à l'initiative du « réseau Alsacien » et son développement dans l'article de Wikipédia correspondant [URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_l'École_supérieure_de_physique_et_de_chimie_industrielles_de_la_ville_de_Paris].



Organisation du cours du cycle B de Chimie industrielle au Cnam (1979)

mécaniques et physiques de l'industrie chimique, indépendants de la transformation chimique elle-même ».

Dans sa leçon inaugurale, Étienne a défendu ce point de vue avec grand soin²⁶. Après avoir évoqué les réalisations de ses prédécesseurs à la chaire de chimie industrielle (Anselme Payen, Aimé Girard, Émile Fleurent, et Auguste Chagnon), il décrit l'importance de la chimie dans la civilisation, en rappelant qu'elle n'est plus une science unique, mais plusieurs sciences orientées vers diverses spécialités, avec une grande place dans l'économie. Puis il aborde la question de la formation des chimistes et des techniciens français qui ne sont pas à ses yeux assez nombreux, en particulier pour faire de la recherche. Après une comparaison avec la situation à l'étranger, il expose les causes de cette déficience française en chimistes : développement tardif, mépris pour les professions manuelles, science mineure dans l'enseignement secondaire, discrédit jeté sur la chimie notamment. Pour répondre à la réalité industrielle, on doit former un ingénieur qui est intermédiaire entre le chimiste, le mécanicien et le physicien, similaire au *chemical engineer* américain. Au passage, Étienne ne manque pas de définir le génie chimique comme une « spécialité qui s'occupe du développement et l'application des procédés de fabrication dans lesquels des changements physiques et chimiques interviennent ». À

26 « Leçon inaugurale de M. le professeur Étienne : "Chimie et Génie chimique" », 21 novembre 1955, 19 pages, tapuscrit [Archives Cnam – Fonds CDHT, Chimie industrielle, Cnam, 1955].

la fin de sa leçon inaugurale il annonce que le cours qu'il compte faire au Cnam visera à atteindre ce but.

Le cours que je me propose de faire ici doit, en effet, avoir pour but de donner des connaissances permettant de comprendre les techniques des fabrications et de montrer la manière dont les notions théoriques de la chimie générale s'appliquent à l'industrie chimique. Pour y arriver, il sera nécessaire d'insister sur les principes et sur les méthodes générales de la chimie industrielle [...] Une autre partie du cours intitulée : les principaux composés chimiques industriels aura pour but de donner des indications générales sur les procédés d'extraction et de préparation des principaux produits et sur la manière dont ils s'intègrent dans les grands ensembles de l'industrie²⁷.

Ouvert au début de l'année universitaire 1955-1956, le cours comportait trois cycles d'une année scolaire chacun. Durant la 1^{re} année du cycle, Étienne traite des opérations fondamentales. Il fait l'objet d'une publication aux éditions Riber à partir de 1958, et il devient « *l'un des premiers ouvrages français du génie chimique* », pour reprendre la formulation de son auteur. En 2^e et 3^e année du cycle, le cours traite des procédés fondamentaux de la chimie industrielle. Par ailleurs, il introduit des connaissances sur des sujets qui ne faisaient pas habituellement partie du cours de chimie générale, comme l'établissement de bilans matière et de bilans thermiques, l'étude des fonctions thermodynamiques

27 « Leçon inaugurale... », *ibid.*, pp. 8-9.

(enthalpie et enthalpie libre), ou encore les mécanismes en chimie organique. Ces connaissances viennent étoffer le cours de manière significative.

Des travaux dirigés, dispensés par les maîtres-assistants, donnent des notions de génie chimique, en particulier sur l'optimisation des procédés et des opérations par l'application du calcul analogique et digital. Des travaux pratiques viennent compléter la formation.

Le cours publié sur vingt années (1958 à 1977) a été complété par des mises au point sur les industries chimiques. Au fil des ans, la publication devient très volumineuse, comportant environ 3 500 pages publiées, réparties en une vingtaine de fascicules. De plus, une mise à jour est réalisée régulièrement²⁸. L'ouvrage connaît une large diffusion en France ainsi que dans des pays francophones. En 1965, des extraits sont publiés dans l'ouvrage collectif *Les Techniques de l'Ingénieur* (Chimie et Génie chimique).

En 1974, la réforme des études du Cnam donne lieu à la division du cours en deux parties : la première (deux années) comprend les connaissances nécessaires à l'obtention du Diplôme d'Études supérieures technologiques (DEST) ; la seconde (une année) est consacrée au génie chimique et comprend les matières

nécessaires à l'obtention de la valeur C du diplôme d'ingénieur. Une réorganisation du contenu a été alors apportée. Le Tableau présente l'ensemble des enseignements dispensés au niveau B au Cnam en 1979²⁹. Sur le plan pédagogique il se basait beaucoup sur son cours photocopié dont il extrayait des parties qu'il exposait oralement, comme en témoignent A. Delacroix³⁰.

Développer une recherche liée aux besoins des industries

Dans l'esprit d'Étienne, l'enseignement pratique et la recherche doivent se compléter. Dans sa leçon inaugurale, il a signalé qu'il y a « *une partie complémentaire de [l']enseignement dont il faudra se préoccuper : c'est l'initiation à la recherche* »³¹. Les deux volets seront bien développés simultanément. Déjà comme chercheur, il a un dossier très étoffé de pu-

²⁹ Conservatoire national des arts et métiers, Département de Chimie, Electrochimie-Biologie, Chaire de Chimie industrielle (mai 1979) : « Aperçu général, p. 1-5 ; Tableau, p. 6 ; Programmes des cours B1, B2, bibliographie relative au cycle B ; programme des Travaux pratiques Bo ; programme du cours C et bibliographie relative au cours C, programme des Travaux pratiques C, horaires de Chimie industrielle », pp. 7-15 [Archives Cnam – Chimie industrielle, Cnam].

³⁰ Selon l'avis d'A. Delacroix, il « ne semblait pas très bon pédagogue car il privilégiait une culture encyclopédique de la chimie qu'il cherchait à vérifier lors de l'oral probatoire » (Communication personnelle, octobre 2014).

³¹ Cnam, « Leçon inaugurale de M. le professeur Étienne : Chimie et Génie chimique », 21 novembre 1955 (*op. cit.*).

²⁸ Étienne A., *Cours de chimie industrielle*, en seize fascicules, reproduits par l'Association des élèves et anciens élèves du Cnam, 1962-1985 [Archives Cnam – Chimie industrielle, Cnam].

blications qui indique une connaissance approfondie des questions de recherche en plusieurs domaines de chimie organique³². À sa nomination, il désire donc développer cette orientation et initier de nouvelles thématiques. Mais il lui faut des moyens financiers et des locaux pour atteindre ce but. Or la situation n'est pas facile à son arrivée au Cnam.

En effet, en 1955, la recherche en chimie n'occupe pas une grande place au Cnam. À son arrivée, Étienne trouve un laboratoire aux dimensions très modestes, qui sert à la fois à l'accueil des travaux pratiques de la chaire, et à la réalisation d'analyses pour l'industrie.

« Mon héritage était constitué par un petit bureau avec un laboratoire de 150 m² environ, l'un des plus petits de l'établissement qui était destiné aux travaux pratiques et à la recherche, et où, avec un garçon de laboratoire, un chef de travaux exerçait son activité », écrit-il³³. Faute de place, la recherche a alors lieu temporairement au laboratoire de Chimie organique du Collège de France. Un chargé de recherches CNRS et deux techniciens font partie de cette modeste équipe.

³² Étienne A., « Liste chronologique des publications se rapportant à des recherches originales », 1957 (*op. cit.*) Cette liste couvrant la période de 1935 à 1957 comporte 119 références d'articles parus (périodiques français et étrangers).

³³ Étienne A., « Commentaires sur l'Académie des sciences et réponses aux questions posées », Annexe de la Lettre au professeur Jean Gosse, Président de l'Union amicale des professeurs du 12 février 1987.

En 1959, après le départ du Laboratoire national d'essais des locaux du Cnam, les travaux pratiques trouvent alors plus de place. Puis, en 1960, un autre laboratoire est affecté à la chimie industrielle, marquant ainsi la naissance du premier laboratoire de la chaire, disposant d'espaces adaptés. Sous l'impulsion d'Étienne, des chercheurs (CNRS, Cnam, élèves ingénieurs, stagiaires de l'industrie) peuvent alors venir réaliser des recherches en chimie organique. Elles portent d'abord sur l'oxydation et la préparation de produits phytosanitaires.

Puis Étienne développe un programme de plus en plus ample. Dans le but de répondre régulièrement à des demandes industrielles, les recherches débutent sur l'auto-oxydation de substances organiques. Elles traitent ensuite, entre autres, de l'amélioration de la préparation de l'oxyde de cumène, destiné à la fabrication du phénol et de l'acétone, puis de la préparation du peroxyde d'hydrogène (ou eau oxygénée) et de peroxydes alcalins par différents réactifs, l'étude de produits générateurs de peroxyde d'hydrogène pour la préparation de polymères échangeurs d'ions.

La recherche est ensuite orientée vers des stabilisants de solvants chlorés industriels. De nouveaux composés sont aussi étudiés pour leurs propriétés pharmacologiques, ou pour des utilisations comme régulateurs de croissance des végétaux. Des molécules hétérocycliques sont étudiées pour leurs propriétés herbicides spécifiques.

Entre 1959 et 1971, sont déposés en France et dans plusieurs pays étrangers par le professeur Étienne, seul ou en collaboration, des brevets d'invention, dont trente-cinq ont été identifiés, sur les sujets indiqués ci-dessus. Ces dépôts émanent de grandes entreprises : L'Air liquide (11 brevets), Péchiney Saint Gobain (13 brevets), LIPHA (1 brevet) – avec lesquelles Étienne a mené ses travaux – ainsi que le Cnam (4 brevets) et le CNRS (4 brevets)³⁴. Notamment, des relations régulières avec la société L'Air liquide ont porté sur les préparations de l'eau oxygénée et de produits peroxydés. Avec Péchiney Saint-Gobain elles ont été relatives aux composés organiques chlorés. Au total, l'ensemble des travaux scientifiques d'Étienne est tout à fait conséquent³⁵.

Ces activités réalisées dans le laboratoire de Chimie industrielle ont abouti, de 1955 à 1976, à la soutenance de 30

mémoires d'ingénieurs Cnam et de 10 thèses de doctorat préparés dans le laboratoire. Aux mémoires soutenus à Paris, il faut ajouter 137 autres mémoires correspondant à des recherches réalisées dans des entreprises chimiques qui emploient des élèves-ingénieurs, ce qui porte à 167 le nombre de mémoires soutenus sous la direction d'Étienne. Pour chiffrer la participation d'André Étienne dans la délivrance de diplômes d'ingénieurs Cnam, sur un total d'environ 5 400 promus, la spécialité de Chimie industrielle en représente 440 soit 8,1 %, avec 167 à Paris et 273 en province.

À partir de la fin 1976, le professeur est amené à dispenser un enseignement analogue à celui de Paris dans une quinzaine de centres régionaux du Cnam, ce qui a impliqué de nombreux déplacements en province.

Des activités extérieures au Cnam

Étienne a été membre de plusieurs sociétés savantes au cours de sa carrière. En particulier il a fait partie du conseil d'administration de la Société chimique de France de 1951 à 1953. Parmi les distinctions reçues par Étienne au cours de sa carrière, l'une d'entre elles est à souligner. Il a en effet reçu en 1968 la Médaille d'Or de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (SEIN) «*pour ses travaux personnels dans de nombreux domaines de la chimie industrielle, sur rapport du regretté Charles Dufraisse,*

³⁴ Une liste des brevets d'invention d'André Étienne a pu être dressée par la consultation que nous avons faite sur Esp@cenet [Archives de l'INPI]. Nous avons noté que 19 ont été déposés en France, 5 en Allemagne, 5 aux USA, 5 en Grande-Bretagne et 1 en Suisse. Dans ces dépôts figurent les noms de collaborateurs d'Étienne qui ont cosigné selon les sujets traités : André Le Berre, Georges Izoret, P. Chasseing, Jean-Pierre Zunbrunn, Georges Arditti, Georges Clerc, Yves Correia, et Jean Vermont. Sauf deux exceptions, aucun de ces brevets ne figure sur les listes des publications du Laboratoire de Chimie industrielle que nous avons consultées.

³⁵ Laboratoire de Chimie industrielle, «*Liste chronologique des publications*», de 1959 à 1974. Une autre liste est dressée en octobre 1979. Cette dernière, couvrant la période 1959-1979, comporte 124 références (périodiques français et international) dont deux brevets, ainsi que sept contributions au *Traité de Chimie organique* de V. Grignard. [Archives Cnam – Chimie industrielle, Cnam].

membre de l'Institut, au nom du Comité des arts chimiques»³⁶. Dans le dossier, on trouve les points forts que le rapporteur, membre du Comité de la SEIN, a voulu mettre en avant pour la remise d'une récompense recherchée qui n'est attribuée qu'à des savants ou des industriels méritants. L'année suivante il fait une conférence devant cette société qui attire une nombreuse assistance. Intitulé «L'industrie chimique et la formation de ses ingénieurs», le texte en est publié peu après dans la revue de la SEIN.

Dans la continuité de préoccupations qu'Étienne a affichées depuis les débuts de sa carrière au Cnam, et dans le souci de faire connaître les problèmes que la chimie française doit résoudre pour tenir sa place au niveau international, l'auteur fait une description très complète des activités industrielles de la chimie, de ses besoins en hommes et des problèmes de formation liés à ces questions (Étienne, 1969).

La première partie, consacrée à «l'industrie chimique», décrit sa place dans le panorama des industries, et ses caractéristiques. L'industrie chimique française est examinée sous l'angle des aspects économiques, ses productions (tonnages, échanges commerciaux), prix des produits, tailles et groupement des entreprises chimiques, et enfin l'évolution de l'industrie chimique dans les prochaines années

(*ibid.*, pp. 3-16). La seconde partie porte sur «*la recherche et le développement (R et D) en chimie*»: moyens et rentabilité, situation en France (dépenses de R et D par secteurs d'activité, pourcentage des financements de la R et D par secteur et comparaison avec les États-Unis, pourcentage du financement public), évolution de la recherche et du développement en France (*ibid.*, pp. 16-22).

La dernière partie porte sur «la formation des ingénieurs de l'industrie chimique». Après avoir évoqué l'importance et les caractéristiques du métier d'ingénieur en général, les activités de cette profession dans l'industrie chimique comprennent une première activité qui est «*l'élaboration des produits nouveaux et l'amélioration de la préparation de produits connus par des méthodes essentiellement expérimentales au laboratoire*». Pour Étienne, celle-ci est confiée à des chimistes ou des ingénieurs chimistes, diplômés d'écoles de chimie, de Facultés des sciences, ou issus de la Promotion supérieure du Travail, et certains peuvent être titulaires de doctorats (d'État, d'université ou d'ingénieur). La seconde activité est la réalisation des unités de production: ces ingénieurs doivent alors avoir reçu «*une formation spéciale en mécanique, en physique, en physico-chimie*». Certaines écoles sont orientées vers la mise au point des procédés: elles forment les ingénieurs du génie chimique. Une présentation de cette spécialité, des multiples fonctions que peut exercer l'ingénieur du génie chimique est alors donnée par Étienne.

³⁶ Prix et médailles, 1968 [Archives de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, Paris]. Dufraisse a été élu membre du Comité des Arts chimiques de la Société d'encouragement en 1948 [Archives SEIN].

L'auteur peut décrire aisément son domaine de spécialité, en présentant alors les concepts fondamentaux des opérations fondamentales ainsi que leur classification selon des approches et des auteurs différents. Il fait aussi part des visions de la spécialité selon différents pays : dans les pays anglo-saxons, en Allemagne et en Suisse notamment (*ibid.*, pp. 22-30). Et d'ajouter, à la fin, que « *la véritable spécialisation ne pourra s'acquérir que dans les entreprises, au contact des réalités technologiques du monde industriel, soit pendant des stages de durée variable (six mois à deux ans), soit pendant une bonne partie de la carrière* ».

Plus tard, ayant fait une conférence à la Société chimique de France sur Eugène Houdry pour ses travaux sur le craquage catalytique, Étienne fait une rétrospective historique sur la technique qui avait mis en œuvre le génie des procédés dans l'entre-deux-guerres et qui avait reçu un grand développement pendant la seconde guerre mondiale aux États-Unis pour la fabrication de carburants d'avions (Étienne, 1976, pp. 18-22).

Dans ces deux manifestations différentes, Étienne ne manque pas de souligner l'apport du génie chimique qu'il n'a cessé de transmettre à des générations d'élèves du Cnam. Par ailleurs, en reconnaissance de ses travaux, Étienne a reçu les distinctions officielles suivantes : Officier d'Académie, et Chevalier de l'Ordre national du Mérite (1976).

Assurer la transmission de l'enseignement

Lorsqu'André Étienne prend sa retraite en 1980, il laisse une contribution marquée par un enseignement en génie des procédés qui s'est diffusé au sein d'un solide réseau de collaborateurs et d'anciens élèves. En 1979, le laboratoire comprend quinze personnes : quatre enseignants-chercheurs³⁷, huit chercheurs et trois techniciens, sans compter plusieurs ingénieurs stagiaires³⁸.

Dans sa leçon finale, il ne manque pas d'encourager encore les efforts en faveur de la chimie et de son enseignement³⁹. Ainsi, faisant le bilan des vingt-cinq années qu'il a consacrées à la chimie industrielle au Cnam, il revient sur la question de savoir quelles seraient les meilleures filières pour la formation des ingénieurs chimistes. Et il rappelle alors les paroles prononcées en 1969 lors de la conférence qu'il avait faite à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale :

³⁷ Aux côtés d'Étienne, les enseignants-chercheurs étaient en 1979 : Georges Longchambon, sous-directeur de laboratoire, M^{me} Danielle Bretelle-Desmazieres et Alain Delacroix, maîtres-assistants. Ce dernier deviendra sous-directeur du laboratoire, puis succédera à la chaire de Chimie industrielle en 1998 et en sera le dernier titulaire (voir son témoignage dans ce volume).

³⁸ Sur ce point, voir la contribution d'Alain Delacroix dans ce volume.

³⁹ Étienne A., 51^e leçon : Leçon terminale du 12 mai 1980 : « La chaire de chimie industrielle », tapuscrit [Archives Cnam – Chimie industrielle, Cnam].

Vouloir dispenser un enseignement adapté aux connaissances exigées d'un ingénieur dans l'industrie chimique est, à l'heure actuelle, rendu difficile par l'évolution rapide des techniques dans des voies incertaines. Aussi l'unanimité semble-t-elle se faire pour donner la primauté à l'enseignement des matières de base : mathématiques, physique, chimie ainsi qu'aux principes de la chimie industrielle, du génie chimique, de la construction des appareils et des techniques de calcul par l'informatique (calculateurs analogiques et digitaux)⁴⁰.

L'adaptation aux besoins de l'industrie reste toujours bien au cœur de ses préoccupations.

La question du recrutement du successeur d'Étienne devait être examinée par le Conseil de perfectionnement (séance du 9 octobre 1979) après avoir reçu l'avis de la Commission qui avait été mise en place en juin 1979 et qui réunissait des professeurs et des titulaires non-professeurs (33 personnes) de l'établissement. Étienne a fait un rapport sur son enseignement, et Georges Lonchambon, sous-directeur du laboratoire, comme représentant les enseignants titulaires non-professeurs, a fait le point sur la structure et les orientations en cours. Au cours des débats qui ont suivi, la commission s'est déclarée unanime pour le maintien de la chaire, puis, suite à plusieurs propositions, «*une large discussion*» a porté sur l'introduction éventuelle du sous-titre de «*génie chimique*» à l'intitulé du cours. Finalement le maintien du titre «*Chimie*

industrielle» a été adopté. Toutefois, reconnaissant qu'Étienne avait su maintenir dans son enseignement «*un juste équilibre entre la chimie et la physique, sans oublier que la chimie industrielle doit être vue par les chimistes*», la Commission a recommandé de conserver ce point de vue dans le futur⁴¹.



[Archives famille Étienne]

André Étienne

⁴⁰ Étienne A., 51^e leçon : Leçon terminale du 12 mai 1980 (*op. cit.*, p. 9).

⁴¹ Rapport de la Commission chargée d'examiner la situation de la chaire de Chimie industrielle, réunie le 6 juin 1979, présenté devant le Conseil de perfectionnement le 9 octobre 1979 [Archives Cnam – Fonds Administration générale/Chaires. Chimie industrielle – Génie des procédés 1934-1998 – 34-0-11/D 41.5/2].

Ses successeurs à la chaire seront les professeurs Bernard Lefrançois, ingénieur ESPCI, de 1980 à 1998, puis Alain Delacroix, de 1998 à 2013⁴². Le témoignage d'Alain Delacroix dans ce volume souligne les prolongements donnés à son œuvre d'enseignement au Cnam.

Par ailleurs, le message d'Étienne de faire de la recherche au Cnam est essentiel. En ce domaine, Étienne laisse une marque profonde d'initiatives réussies en matière de recherche, qui ont contribué ainsi au renom de l'institution⁴³.

Sur sa personnalité, le témoignage de G. Izoret peut être cité :

L'homme, malgré son inaptitude à composer avec ses convictions profondes, attirait la sympathie par sa simplicité et la facilité avec laquelle on pouvait l'aborder. Ses élèves et collaborateurs, malgré ses exigences notamment en matière rédactionnelle des publications ou mémoires, lui vouaient une certaine admiration tant pour sa grande connaissance de la chimie que pour l'aide qu'il n'hésitait pas à leur apporter aussi bien sur le plan scientifique que sur le plan matériel, autant qu'il le pouvait⁴⁴.

⁴² Voir l'article d'Alain Delacroix dans ce numéro.

⁴³ « Aperçu des titres et travaux de Monsieur André Étienne », 1978, tapuscrit [Archives Cnam – Chimie industrielle]. Ce document fait notamment une présentation synthétique des recherches réalisées par l'auteur au cours de l'ensemble de sa carrière.

⁴⁴ Izoret G. « Étienne, André, Jules (1912-1996), professeur de Chimie industrielle (1955-1980) », tapuscrit, s. d. [Archives famille Étienne]. Izoret a été avec Étienne co-déposant de sept brevets d'invention : quatre en 1960 avec la société L'Air liquide sur les polyester et l'eau oxygénée (déposés en France et en Allemagne) ; un en 1961, avec L'Air liquide sur l'eau

Cet avis peut être complété par celui d'A. Delacroix : « Étienne était un mandarin avec un bon côté paternaliste. Il pouvait être très agréable avec les gens qu'il respectait et très dur avec ceux en qui il n'avait pas confiance. On le surnommait « nounours » avec beaucoup d'égards et une certaine affection. »⁴⁵

Nommé professeur honoraire au Cnam, André Étienne reste proche de ses collègues. Il sera par la suite très affecté par le décès en 1993 de son épouse. Sa santé s'affaiblira progressivement et, après un sérieux problème cérébral en 1995, il décédera le 29 avril 1996 en son domicile à Paris 13^e⁴⁶.

oxygénée et deux en 1963 avec la société LIPHA, filiale pharmaceutique de L'Air liquide (produits de la série phénanthrène et de la série cinnoline).

⁴⁵ Delacroix A., Communication personnelle, 8 octobre 2014.

⁴⁶ État civil, Paris 13^e [Archives famille Étienne].

Publications d'André Étienne

Travaux de recherche de chimie organique fondamentale et appliquée

Deux listes ont été dressées : période 1935-1955 (voir note 10) ; période 1959-1974 (voir note 35). On trouve environ 250 notes et mémoires publiés par Étienne et ses collaborateurs principalement dans les *Comptes Rendus de l'Académie des sciences et le Bulletin de la Société chimique de France*.

« L'étude des besoins dans la classe ouvrière » dans *Éventail de l'histoire vivante offert à Lucien Febvre par l'amitié d'historiens, linguistes, géographes, économistes, sociologues et ethnologues*, Armand Colin, II, 1953, pp. 373-384.

Brevets d'invention, déposés en France, États-Unis, Grande-Bretagne, Allemagne, Suisse, de 1952 à 1978 (site Espacenet-INPI).

Cours de Chimie industrielle, Opérations et procédés fondamentaux de l'industrie chimique, Paris, Éd. Riber, années 1964 à 1977, 20 fascicules (environ 3 500 p.).

« L'industrie chimique et la formation de ses ingénieurs », *L'industrie nationale*, SEIN, n° 4, 1969, pp. 3-31.

Mises au point

Traité de Chimie organique, Paris, Masson, 1949, T. 17 ; 1953, T. 20 et 21 (575 p.).

Techniques de l'Ingénieur, Génie chimique, 19645, T. 5 (17 p.).

Bibliographie

Breysse, J. (2014). «Du "Chemical Engineering" au "génie des procédés" (1888-1990), Émergence en France d'une science pour l'ingénieur en chimie». *Cahiers d'histoire du Cnam*, 2/2.

Cnam (1970), *Cent cinquante ans de haut enseignement technique au Conservatoire national des arts et métiers*, Paris.

Étienne A. (1969). «L'industrie chimique et la formation de ses ingénieurs». *L'Industrie nationale*, n° 4, pp. 3-31.

Étienne A. (1976). «Aperçu des travaux de Houdry sur le craquage catalytique». *L'Actualité chimique*, mai, pp. 18-22.

Fontanon C. & Grelon A. (dir.) (1994). *Les professeurs du Conservatoire national des arts et métiers. Dictionnaire biographique 1794-1955*. Paris : INRP/Cnam.

Grelon, A. (dir.) (1986). *Les ingénieurs de la crise*, Paris : EHESS.

Grelon A. (1989). «Les universités et la formation des ingénieurs en France (1870-1914)». *Formation et Emploi*, n°27-28.

Grelon A. & Birck F. (dir.) (1998). *Des ingénieurs pour la Lorraine, XIX^e-XX^e siècles*, Metz : Éditions Serpenoise.

Grossetti M. & Detrez C. (1999). «Science d'ingénieurs et Sciences Pour l'Ingénieur : l'exemple du génie chimique». *Sciences de la société*. Presses universitaires du Mirail, pp. 63-85.

Institut de France (1979). *Index biographique de l'Académie des Sciences, 1666-1978*. Paris, Gauthier-Villars.

Lestel, L. (dir.) (2007). *Itinéraires de chimistes 1857-2001*. Paris : SFC-EDP Sciences.

Remerciements

M. Jean-Paul Étienne et M^{me} Claire Étienne (fils aîné et belle-fille d'André Étienne).

M^{me} Claudine Fontanon (maître de conférences, EHESS).

M. Alain Delacroix (Cnam), professeur émérite de la chaire de Chimie industrielle au Cnam.

M^{me} Lise Cloitre (Archives du Cnam).

M. Claude Romiguière, (Secrétaire général de l'Association des ingénieurs ESPCI).

M. Jacques Breysse (Club d'histoire de la chimie-SCF).

