

Présentation historique du *Traité de Chimie organique* de Victor Grignard

Marika Blondel-Mégrelis



Cet article est le premier de la série publiée suite à la conférence du club Histoire de la chimie qui s'est tenue à Lyon le 19 juin 2003, consacrée à Victor Grignard et le *Traité de Chimie organique* (voir présentation page précédente).

Le 11 juin 1930, les éditeurs Masson et Cie adressent à Victor Grignard une lettre dans laquelle ils le remercient de l'accueil que ce dernier « a bien voulu faire à notre ami Mr Paul Baud » et disent tout l'espoir « que nous avons de vous voir accepter la proposition qu'il vous a faite ». Il s'agit d'entreprendre la publication du *Traité de Chimie organique*.

Dès juillet, les conditions sont nettement définies : répartition des rôles, délais de parution [1], honoraires aux collaborateurs, à la Direction, examen de la possibilité d'une traduction, de la démission du directeur ou de la mort du pauvre Baud. On envisage huit volumes de 900 à 1 000 pages chacun, la première édition étant fixée à 2 500 exemplaires. Enfin, il semble que les éditeurs tiennent très fort à quelque chose comme un esprit Masson, qu'ils entendent imprimer à tous les ouvrages qu'ils éditent, et le *Traité de Chimie minérale*, dont trois volumes sont en cours d'impression, est le modèle auquel on se réfère. Le *Traité de Pharmacie chimique*, que viennent de publier Lebeau et Courtois, est immédiatement envoyé à Grignard, afin qu'il puisse « juger de ce que nous pouvons faire dans ce genre de publications » ; aux conditions préalables que :

1. il se sera assuré la collaboration de toute une gamme de spécialistes,

2. on se sera mis d'accord sur le plan de l'ouvrage et sur la nomenclature.

Le 23 juillet, Grignard accepte de diriger un traité d'une telle importance et qui présentera des difficultés très différentes de celles rencontrées pour le *Traité de Chimie minérale*. Il tient à lui donner une forme didactique, non pas celle d'un dictionnaire, et le premier mérite devra être la clarté.

Les trois partenaires

Le *Traité de Chimie organique* apparaît donc, dès l'abord, comme un projet conçu par les éditeurs Masson, dans des conditions définies par eux et avec la quasi-certitude qu'ils sont « en situation de le faire avec succès ». Il met en jeu :

- Les éditeurs **Masson et Cie** qui ont marqué et marqueront longtemps l'édition de la chimie en France.

Manifestement très intéressée à publier des ouvrages de fond sur la chimie, la maison Crochard, puis Fortin, puis Masson et Cie, publie le *Traité de Chimie organique* de Liebig qui, en 1840, devait révolutionner la chimie, et la 7^e édition du *Traité élémentaire* de Thénard, en 1842, qui envisageait la vente séparée du 4^e volume, celui couvrant la chimie organique. C'est l'intervention de Victor Masson auprès des rédacteurs du *Journal de Pharmacie* qui permettra la publication des *Compte-Rendus des Travaux de Chimie* de Laurent et Gerhardt en 1845 ; et les *Théories électroniques de la Chimie organique* présenteront en 1952 à la France, « d'une façon accessible à tous les chimistes », l'état actuel des théories de la chimie organique à l'aide des méthodes fondées sur la mécanique ondulatoire. Pour ce qui nous concerne ici, notons que Masson publie le *Traité de Chimie appliquée* (Chabrié, 2 vol., 1905-8), le *Traité de Chimie minérale* (Moissan, 5 vol., 1904-6), le *Traité de Pharmacie chimique* (Lebeau et Courtois), le *Traité de Chimie minérale* (Pascal) et enfin le *Traité de Chimie organique*. Ce traité est donc à considérer dans le cadre d'une politique éditoriale : les éditeurs attachent un grand intérêt à « publier un ensemble d'ouvrages qui embrasserait à peu près tout le domaine de la chimie ».

Une histoire parallèle de la chimie serait intéressante à faire, par le biais des choix qu'ont exprimés certains libraires et des relations qu'ils ont établies avec leurs auteurs. Vieweg, qui a joué un rôle si important dans l'histoire de l'édition chimique en Allemagne, et Masson pour la France, représenteraient deux exemples particulièrement riches en enseignement. Georges Urbain écrira qu'il « suffirait de consulter la production [de la librairie Masson] pour reconstituer, durant un siècle, l'histoire de la chimie » [2].

- Le secrétaire **Paul Baud**, homme discret dont on sait peu de choses [3] : historien de formation, fin connaisseur de l'histoire de la chimie industrielle en France, il a fait une thèse à l'École des Hautes Études sur l'exploitation des salines de Tarentaise sous l'ancien régime. Dans les années 30, il est intégré au Laboratoire d'Enseignement pratique de chimie générale à l'Université de Paris, rue Victor Cousin. En 1932, il est en concurrence pour le prix Binoux avec Abel Rey, qui le remporte. Dès 1929, secrétaire général du *Traité de*

COLLABORATEURS DU TRAITÉ

M^{me} P. RAMART-LUCAS, M^{me} P. AMAGAT, M^{me} M. TH. FRANÇOIS,
 M^{me} M. MONTAGNE, MM. J. AMIEL, A. ANDANT, V. AUGER,
 M. AUMÉRAS, P. BARY, M. BATTEGAY, P. BAUD, L. BERT,
 J. BOESEKEN, L. BOISSELET, H. BONNET, J. BOUGAULT,
 M. BOURGUEL, P. BRUN, P. BRUYLANTS, E. CARRIÈRE,
 E. CATELAIN, G. CHAMPETIER, M. CHAPIRO, G. CHAYANNE,
 P. CORDIER, R. CORNUBERT, CH. COURTOT, M. CRAMER,
 E. DARMOIS, J. DECOMBES, R. DELABY, R. DELANGE,
 M. DELÉPINE, J. DŒUVRE, R. DOLIQUE, M. DUBIEN,
 J. DUCLAUX, CH. DUFRAISSE, G. DUPONT, C. DUVAL,
 E. FOURNEAU, M. FRÈREJACQUE, CL. FROMAGEOT, H. GAULT,
 J. A. GAUTIER, H. GOUDET, V. GRIGNARD, A. GUILLAUMIN,
 V. HASSENFRATZ, R. HEILMANN, A. HEULLE, G. HUGEL,
 N. JANOT, M. JAVILLIER, P. JULLIEN, P. KARRER, M. KIPPING,
 A. KIRRMANN, G. LAUDE, M. LECAT, J. LECOMTE, M. LESBRE,
 R. LESPIEAU, J. LICHTENBERGER, R. LOCQUIN, M. LOUIS,
 L. MARSZAK, J. MARTINET, CH. MAUGUIN, A. MEYER,
 A. MOREL, H. MOUREU, BERN. ODDO, R. PADOVA, L. PAL-
 FRAY, H. PARISELLE, P. PASCAL, L. PIAUX, M. POLONOWSKY,
 M. POTIÉ, CH. PRÉVOST, R. RAMBAUD, L. RUZICKA, F. SAL-
 MON-LEGAGNEUR, T. SALOMON, M. SCHOEN, J. B. SENDERENS,
 A. SEYEWETZ, M. SOMMELET, F. SWARTS, A. TCHITCHIBA-
 BINE, M. TIFFENEAU, J. TIMMERMANS, G. VAVON, E. VEL-
 LINGER, P. WEILL, H. WEISS, M. WUYTZ.

Extrait du 1^{er} volume du Traité.

Chimie minérale, il se voit confier le secrétariat de la rédaction de l'autre Traité, dont il sera l'une des chevilles ouvrières. Il dégagera une très grande activité pour contacter les gens, les rappeler, donner son avis [4], y compris sur les questions scientifiques [5], limiter, servir d'intermédiaire et concilier [6], les hâter, rappeler les dates et parfois même presser Grignard. En novembre 1930, il envoie à Victor Grignard une liste impressionnante des noms et des organismes d'origine des chimistes français d'accord pour une collaboration. C'est un véritable palmarès de la recherche chimique française auquel il tient à ajouter quelques étrangers [7] et quelques jeunes !

- **Victor Grignard** qui assurera la direction du premier traité d'une telle importance en langue française. Qu'il ait été choisi par la Maison Masson ne surprend pas : « Il eut été impossible de trouver, en quelque pays que ce soit, un chimiste plus profondément instruit de la science organique, plus rompu à la critique », dira Georges Urbain. Qu'il ait accepté n'allait pas de soi. Dans les années 30, il est « partagé entre la Direction de l'École de Chimie Industrielle, le Décanat, de multiples commissions à Lyon et à Paris, quatre cours par semaine pendant toute l'année ; je me trouve malgré 10 à 12 heures d'activité journalière, repas non compris, dans l'impossibilité absolue de me consacrer personnellement à la recherche. Tout au plus puis-je converser un peu avec mes élèves et guider leurs travaux » [8].

Ce projet ne peut être compris que par la conscience nette d'un vide qu'il fallait absolument combler. Grignard se

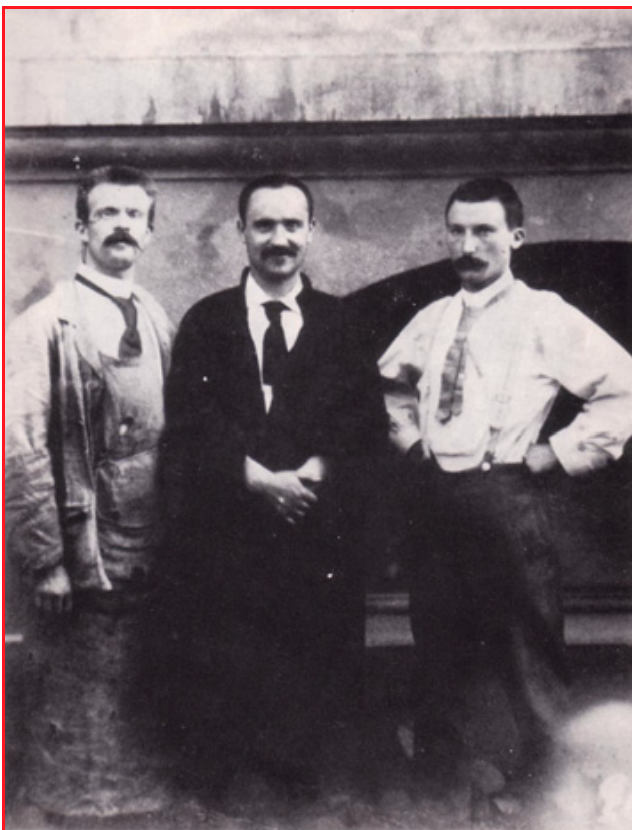
place dans la perspective large et audacieuse de vouloir donner, en ces années 1930, un panorama précis, complet et très actuel de l'état des connaissances chimiques dans leur ensemble. Il exprime la volonté, « grâce à un classement aussi méthodique que possible des faits, des méthodes et des idées, de mettre à la disposition des chercheurs... tout ce qui peut être utile pour orienter leur esprit à la lumière des théories modernes et, par la connaissance des faits déjà acquis... les conduire vers quelque éminence... d'où ils puissent découvrir un horizon de quelque étendue ». Il fallait donc que l'esprit soit « puissant, méthodique et clair ».

Mais si tous saluent une telle entreprise : doter la littérature chimique d'un ouvrage en langue française [9] – « on ne peut manquer de se réjouir d'apprendre qu'enfin nous aurons en français un ouvrage de chimie moderne. Votre nom, votre compétence, votre énergie vous désignaient évidemment pour assumer la direction... » (Martinet, 14 janv. 1931) –, il y a plus. Le Traité de Chimie organique « répond à un réel besoin. Il devenait humiliant d'avoir recours soit aux ouvrages étrangers, soit aux traductions qui en ont été faites » [10]. En même temps que l'on dénonce « une carence reconnue de l'édition chimique en général », on salue le projet de faire « un vrai traité de chimie organique français ». Dans une lettre adressée à ce « cher monsieur Grignard », datée du 21 novembre 1930, l'abbé Senderens précise qu'« il n'existait pas, car on ne peut pas appeler de ce nom Béhal et Valeur, la traduction de Richter. Il y a bien l'Encyclopédie de Frémy, dont certaines parties de la chimie organique sont bien traitées. Mais c'est inégal et déjà vieux ». Et il conclut : « Il vous était réservé de doter la science française de cette œuvre qui lui manquait ». Il est certain que si la fibre nationale a vibré parmi les collaborateurs et les lecteurs, elle a aussi certainement joué, à un certain degré, dans la prise de décision de Grignard. Celui qui avait dit au dîner du Chemist Club à New York, en 1917 : « Au milieu des crimes dont elle s'est chargée, l'Allemagne nous a donné une grande leçon : elle a prouvé qu'elle était la seule nation capable de se suffire à elle-même, autant que les matières premières ne lui feraient pas défaut. Nous devons la suivre sur ce terrain, et dans cette lutte, c'est aux chimistes que revient la première place ». Le Traité pourrait être un outil permettant à la recherche industrielle de gagner du temps et d'affranchir le pays, d'affirmer que la France chimique est indépendante. « Voyez ce qui se passe pour la nouvelle édition du Dictionnaire de Beilstein. Un certain nombre de réformes qui y sont introduites sont extrêmement discutables si même elles ne heurtent pas le simple bon sens. Ces réformes cependant étaient déjà adoptées et prêtes à être imprimées avant la guerre, mais les Allemands s'étaient bien gardés d'en parler dans les premières réunions de l'Association Internationale des Sociétés chimiques, qui ont pourtant été consacrées presque exclusivement à la nomenclature. Leur intention évidente était donc de présenter le Dictionnaire complet et de l'imposer sans retouche possible » [11]. L'insistance de Grignard sur la question de la nomenclature, que nous allons examiner, prend peut-être ses racines dans un tel refus à se laisser imposer un diktat.

Les intérêts de Grignard épousent parfaitement ceux de Masson, aussi sur ce plan. Le Traité est une entreprise française qui veut faire reconnaître que la chimie est aussi une science française. Lors de la parution du premier volume, il sera salué comme une « manifestation nationale de grande importance » [12] ; Pascal dira qu'il « relève à l'étranger le prestige de notre science nationale » (20 juin

1935), et Fosse, « *que le Meyer et Jakobson n'est rien à côté* » (5 juillet 1935).

Une collaboration tripartite, aux charges et aux attributions parfaitement définies, se met donc en place dès le mois de juillet 1930, et les méthodes rodées de P. Baud permettent, dès juillet, d'assurer la collaboration de Auger et Delépine ; dès septembre, Mme Ramart-Lucas et ses trois principaux élèves, Melle Montagne, Melle Amagat, Salmon-Legagneur, puis Lespieau, Marquis, Fourneau, Tiffeneau, Darzens, Locquin... En revanche, Sabatier, sollicité, ne peut accepter l'article qui lui revenait naturellement, la catalyse organique. Ne disposant d'aucun élève qui puisse l'aider à faire la bibliographie et souffrant de « *crises d'amnésies partielles* », il maintient son abstention et recommande Mignonac, tout à fait au courant et qui acceptera certainement... (25 février 1931). Une aventure commence.



De gauche à droite : un garçon de laboratoire, Rousset et Grignard, à la Faculté des Sciences de Lyon (1895).

Histoire des traités de chimie

Il convient d'envisager le *Traité de Grignard* en le replaçant dans la lignée des grands traités de chimie.

D'abord le *Traité de Chimie* de Jöns Jacob **Berzélius**, le *Lärbok i kemien*, est ancien ; la première édition (suédoise) comporte déjà six volumes et couvre les années 1808-30. Mais les rééditions ne cesseront de se succéder et même de se chevaucher, avec remises à jour exigeantes et continuelles jusqu'à la dernière édition allemande, laissée inachevée en 1848, et la dernière édition française (1845-50), dont la dernière partie est posthume. A partir de 1831, ce traité se décompose en deux parties dont la seconde traite de chimie organique. Il est en fait la plus gigantesque entreprise jamais tentée pour délivrer au lecteur un état

exhaustif, sans cesse remis à jour, jusqu'à l'instant de la sortie du volume, des connaissances chimiques. Il mérite de figurer ici car il est, pour son époque, aussi systématique que faire se peut et aussi unifié que possible quant aux fondements théoriques et à la nomenclature. Sa diffusion a été immense, il a constitué l'outil de travail et de référence de plusieurs générations de chimistes, jusqu'à faire fleurir un certain nombre de contrefaçons. Entreprise impossible, certes, surtout à un tel moment, où de nouvelles substances étaient sans cesse découvertes et étudiées, et où de nouvelles théories étaient élaborées et critiquées ; mais l'exigence a été menée jusqu'à un point extrême [13].

En fait, l'ouvrage de Berzélius est sans doute le seul traité de chimie que l'on peut comparer à ceux édités par Masson : il couvre l'ensemble de la chimie, précise les sources d'une façon remarquable et s'intéresse de très près aux questions de nomenclature. Certes, la question d'un « *bon plan pour écrire un traité de chimie* », que Berzélius résout en inaugurant une méthode moyenne d'exposition, ne se pose plus dans ces termes au temps de Grignard [14]. Certes, Berzélius destine son ouvrage à « *l'instruction des commençants* » alors que Grignard veut répondre aux « *besoins actuels de recherche* » ; la chimie a progressé ! Mais les deux œuvres ont marqué l'histoire de la chimie et ont constitué une véritable bible pour plusieurs générations de chimistes. Quoique disposant des services dévoués de son ami et traducteur Wöhler, cet ouvrage est l'œuvre d'un homme et fut diffusé à travers toute l'Europe [15]. Celui de Grignard est une œuvre collective ; elle est restée dans les limites de l'expression française.

Nous ne ferons que mentionner le *Traité de Chimie organique* de Justus **Liebig**, édité en français par Gerhardt en 1840, et qui ne sera guère retenu que pour son *Introduction*, point de départ du très célèbre *Traité de Chimie appliquée à la Physiologie végétale à l'Agriculture* [16]. Il représentait cependant le premier essai pour regrouper et présenter les combinaisons organiques en développant leurs « *connexions* », « *sous le point de vue chimique* ». Mais cette tentative audacieuse d'étudier les corps selon leur « *constitution* », en l'occurrence selon les « *radicaux* », n'a pas pu dépasser le cadre du premier volume.

Le premier *Traité de Chimie organique* que l'on peut considérer comme « moderne » est celui de Charles **Gerhardt**, dont la première édition en quatre gros volumes couvre les années 1853-58. Curieusement, ce farouche ennemi de la théorie dualistique se voit confier par Didot la tâche de compléter la dernière édition française du traité de Berzélius, interrompue par la mort du célèbre chimiste. Son *Traité* constitue donc une sorte de charnière : il tente de « *maintenir les traditions de l'ancienne école* », notamment les « *faits vérifiés* », la nomenclature usuelle et les formules anciennes, et cependant il cherche à « *concilier les théories relatives à certaines questions fondamentales* ». Cela se traduit par une présentation des composés classés par **séries**, étant entendu que toute « *spéculation moléculaire* » est soigneusement exclue [17]. Les sources sont toujours indiquées. Il fut traduit en allemand.

Au début des années 1900, les chimistes disposent de :

- L'« excellent » ouvrage de **Béhal et Valeur**, hélas « *depuis longtemps épuisé* ». (3^e éd. 1909). Cet ouvrage reprenait, en lui conservant son titre de *Traité de Chimie organique d'après les théories modernes*, l'ouvrage d'Auguste Béhal en deux volumes (1896-97), au double caractère théorique et pratique : « *Ce sont surtout des faits nouveaux qui ont nécessité un accroissement relativement*

considérable de cette nouvelle édition ». Ce professeur agrégé à l'École de Pharmacie de Paris avait en effet introduit les idées atomiques dans l'enseignement de l'école [18]. Il s'agit d'un ouvrage didactique et critique, les deux critères chers à Grignard, faisant le départ entre les faits acquis et les théories discutables, mais posant qu'il serait vain de supprimer les hypothèses, ce ferment le plus actif de la vie scientifique, et les symboles, qui servent en chimie à enchaîner les faits, à représenter les transformations, à tenir la mémoire et qui sont des guides fidèles. En fait, et Friedel y insiste dans sa *Préface*, il s'agit en même temps de repousser très fort « la valeur exclusive de l'énergétique de Ostwald », qui vient de publier *La déroute de l'Atomisme contemporain* et qui veut remplacer la méthode expérimentale et inductive par une méthode strictement déductive.

- Il y a eu, plus récemment, un « essai » de Charles Moureu, dont Grignard regrette qu'il n'ait « pu aboutir, entravé par des difficultés d'édition ».

- Le *Traité de Chimie organique* de Jeremias B. Richter « jouit d'une renommée universelle » et les éditions successives ont connu une grande faveur dans les pays de langue allemande. Six éditions, à partir de 1876, ne comportèrent qu'un volume. Les trois éditions suivantes, publiées par Anschütz de 1894 à 1903, consacrèrent un volume à la série grasse et un autre à la série aromatique. Haller préface la première édition française (1910), traduite d'après la 11^e édition par H. Gault [19], et salue « sa riche documentation, la périodicité assurée d'une prompt réédition et par suite la certitude qu'on possède de retrouver, tous les trois ou quatre ans, un recueil bien au courant de la science ». Et il est vrai que le traité de Richter est extrêmement riche en références bibliographiques, comprend dans son *Introduction* un important et remarquable chapitre historique sur la *Constitution des Combinaisons organiques* dans lequel les différents apports sont rapportés d'une façon très neutre, précise et complète – ce qui n'avait pas son équivalent dans la littérature française – et étudie les composés selon leurs fonctions, même si l'étude gagnera en rigueur avec Grignard [20], après avoir cependant divisé son étude en deux grandes parties, selon que la chaîne est ouverte ou non [21].

Il n'empêche que lors de son édition française, le traité de Richter est un ouvrage incomplet. Un seul exemple : la fixation de l'hydrogène sur les hydrocarbures éthyléniques, et en particulier l'hydrogénation de l'éthylène en éthane en présence de nickel réduit (Sabatier et Senderens, 1897) qui est devenue rapidement une opération industrielle, est ignorée. Seule est consignée l'hydrogénation catalytique en présence de mousse de platine (Willstätter, 1908) [22].

Pourtant, Richter reste une référence : « Il plairait à beaucoup de trouver dans le futur *Traité un développement du Richter, dont la classification est fort claire, avec cette différence qui ne sera pas pour vous déplaire : la fusion des deux séries* » [23].

Nous ne ferons que citer ici le Beilstein, dont Delépine, dans une *Note pour M. Grignard* rectifie l'appellation couramment employée de *Dictionnaire de Beilstein*. « L'ouvrage de Beilstein n'est pas un dictionnaire, c'est-à-dire n'est pas disposé suivant l'ordre alphabétique, comme le Wurtz par exemple. Il faut mettre Handbuch... C'est plus simple et exact » [24].

D'une façon générale, les nombreux et gros ouvrages de langue allemande sont plutôt des « compilations mécaniques », et Émile Votoček, lorsqu'il prend connaissance du tome I tout juste paru, estime que c'est « un magnifique ouvrage dont la science française peut vraiment être fière » ;

il y admire « la richesse des données et l'élégance et la clarté avec laquelle y sont exposées les diverses parties » [25]. Il semble que l'on soit toujours dans la dichotomie que Duhem avait soulignée [26] entre l'esprit géométrique allemand, qu'illustre Kekulé, et l'esprit de finesse de l'école de chimie organique française, dont seul serait pourvu Hofmann, élève, il faut le dire, de Wurtz [27] !

Le plan

Il convient de traiter ici cette délicate question que Victor Grignard a posée comme un préalable. En effet, le plan du *Traité* est indiqué d'abord en opposition : « Nous n'avons pas cru devoir conserver la vieille dualité entre la série aliphatique et la série cyclique ». Or telle était la subdivision pratiquée par Richter qui étudiait dans son premier volume les combinaisons acycliques ou à chaîne ouverte, et dans le second les combinaisons cycliques qu'il divisait en combinaisons carbocycliques et combinaisons hétérocycliques. Cette division des combinaisons organiques date en fait de la distinction que Kekulé avait établie entre les chaînes ouvertes et les chaînes fermées. D'ailleurs, Richter avait dédié son traité à Kekulé, et Anschütz, l'assistant de Kekulé à Bonn, avait collaboré lorsqu'il avait repris, en 1882, la rédaction de son traité [28]. Grignard, grand connaisseur de la chimie organique, se réclame des « faits expérimentaux qui viennent de plus en plus nombreux, témoigner que les différences fondamentales que l'on avait cru apercevoir entre la série grasse et la série aromatique sont des différences de degré plutôt que de qualité ».

Dans les papiers de Grignard, on trouve, écrites au crayon ainsi qu'était son habitude pour les notes, les brouillons ou les dossiers de travail, sur 51 pages, un plan qui est précisément celui de **Béhal et Valeur**, les tomes et pages étant indiqués dans la colonne de gauche. Dans leur *Traité de Chimie organique*, Béhal et Valeur, reprenant strictement le plan de Béhal, étudient successivement « la série acyclique, puis la série cyclique ». Ils justifient l'utilité de cette division : « Pendant longtemps on a divisé la chimie organique en série grasse et en série aromatique... Mais outre que la série grasse renferme des corps à odeur très agréable, comme la plupart des éthers, le citral,... on trouvait dans la série aromatique des composés complètement inodores, comme nombre de matières odorantes » [29].

Il semble que ce soit à partir de ce plan que Grignard arrange le sien, le remaniement correspondant à de seuls déplacements, conformément aux principes énoncés plus haut. « Chaque fonction sera étudiée successivement, quand il y aura lieu, sur ses différents supports », c'est le plan suivi par Grignard dans ses cours aux élèves de l'École de Chimie Industrielle [30]. C'est ainsi, par exemple, que les alcools, dispersés par Béhal entre les tomes I et II, sont regroupés par Grignard. C'est ainsi que « les composés organomagnésiens cycliques seront étudiés avec les organométalliques » [31].

Pour ce qui concerne les cycles hétérogènes examinés à partir de la page 27, et hormis les organométalliques cycliques, le plan de Béhal et Valeur est suivi sans aucun changement, sauf bien sûr des approfondissements. Ils occuperont les volumes V à VIII, du moins selon les prévisions du 30 mai 1935. « Les cycles hétérogènes seront classés d'après la nature et le nombre des hétéroatomes contenus dans le cycle. Cette étude progressera elle-même d'après le nombre total des atomes formant le cycle ».

Meyer Jacobson

X H.C. aliph. saturés	25
X Gaz <u>Foulaire</u> et <u>pétrole</u>	15
X Alcool monor. aliph. satur.	85
X Fermentations alcool. et industrie biol.	20
X Dér. monohalogénés de H.C. saturés	17
Ethers oxygés	17
Peroxydes, sulfoxydes et éthers	1
Ethers des acides minéraux	16
Mercaptans et tellurés	20
Sulfures, sulfoxydes, sulfures (aliph.)	
Acides sulfoniques, thio-sulfoniques, sulfoniques	
Combin. séléniées et tellurées	2
Amines aliphatiques saturées	45
Dér. halogénés, nitrosés, nitroxyés	
Dér. sulfoniques, sulfonés, sulfonés	
X Hydrazines aliph.	4
X Diazoxydes aliph.	5
X Dér. de N^2H (Alzides)	15
X Dér. de NH^2OH et R^2NO	7
Nitroso- et Nitroparaffines	21
Ac. nitroxydes, Nitroles et pseudo-nitroles	

Plan du Meyer et Jacobson à partir duquel Grignard a travaillé son propre plan.

Mais dans les manuscrits, on trouve également 52 pages, toujours écrites au crayon et intitulées **Meyer Jacobson**. Il s'agit du relevé du plan du *Lehrbuch der organischen Chemie*, en deux volumes, dont le deuxième reste incomplet lorsque meurt Jacobson. « Ce dépouillement, dans les détails, a dû être la plus fastidieuse besogne », écrit Paul Baud en décembre 1930. C'est un livre « compréhensible » qui contient « les derniers développements les plus récents de la théorie », qui utilise la stéréochimie « riche source d'informations » [32]. Ces feuillets énumèrent les différents sujets traités ainsi que le nombre de pages qui leur correspondent. La distribution considère la vieille subdivision en hydrocarbures aliphatiques saturés, non saturés, les cycles carbonés, puis les noyaux condensés et les combinaisons hétérocycliques. Enfin, des additions traitent de corps particuliers tels que les hydrocarbures des plantes à latex, les stérines et les acides de la bile. A gauche, des croix rouges ou des traits rouges verticaux qui relient plusieurs rubriques semblent noter que les sujets ont bien été enregistrés. C'est cet ouvrage qui sert de référence chez la plupart des auteurs, lorsqu'ils veulent par exemple protester contre le nombre insuffisant de pages qui leur a été accordé [33].

Référence d'ailleurs à double signification : « Je vous signale toutefois que, conformément à ce qu'il m'avait été dit, j'ai plutôt cherché à imiter le Meyer et Jacobson que le Beilstein. Si l'on m'avait indiqué ce dernier comme modèle, j'aurais décliné toute collaboration. Il y en a un, et nous

n'avons pas les moyens de le surclasser. Donc je n'ai pas indiqué toutes les références, j'ai fait un choix » (Lespieau, 11 juin 1932).

Quant aux *Généralités*, elles doivent occuper 300 pages. Les choses ne seront précisées que plus tard dans une feuille manuscrite. En juin 1932, on y voit plus clair : les chapitres sont à peu près fixés ainsi que la plupart des collaborateurs. La catalyse a été dédoublée et Mignonac a été éliminé. On sait que les 300 pages donneront deux volumes, le premier étant ouvert par Grignard (une courte *Préface*) et fermé par Grignard (*Nomenclature*, 35 pages).

Table des matières organiques
Plan
Généralités 300 p.

Hydrocarbures aliphatiques		Hydrocarbures cycliques	
H.C. saturés	70	Généralités sur les chaînes cycliques	
		Hydrocarbures	
		à 5 et 6 chaînons	15
		à 7 et 8 chaînons	
		à 9 et 10 chaînons	
		à 11 et 12 chaînons	
		à 13 et 14 chaînons	
		à 15 et 16 chaînons	
		à 17 et 18 chaînons	
		à 19 et 20 chaînons	
		à 21 et 22 chaînons	
		à 23 et 24 chaînons	
		à 25 et 26 chaînons	
		à 27 et 28 chaînons	
		à 29 et 30 chaînons	
		à 31 et 32 chaînons	
		à 33 et 34 chaînons	
		à 35 et 36 chaînons	
		à 37 et 38 chaînons	
		à 39 et 40 chaînons	
		à 41 et 42 chaînons	
		à 43 et 44 chaînons	
		à 45 et 46 chaînons	
		à 47 et 48 chaînons	
		à 49 et 50 chaînons	
		à 51 et 52 chaînons	
		à 53 et 54 chaînons	
		à 55 et 56 chaînons	
		à 57 et 58 chaînons	
		à 59 et 60 chaînons	
		à 61 et 62 chaînons	
		à 63 et 64 chaînons	
		à 65 et 66 chaînons	
		à 67 et 68 chaînons	
		à 69 et 70 chaînons	
		à 71 et 72 chaînons	
		à 73 et 74 chaînons	
		à 75 et 76 chaînons	
		à 77 et 78 chaînons	
		à 79 et 80 chaînons	
		à 81 et 82 chaînons	
		à 83 et 84 chaînons	
		à 85 et 86 chaînons	
		à 87 et 88 chaînons	
		à 89 et 90 chaînons	
		à 91 et 92 chaînons	
		à 93 et 94 chaînons	
		à 95 et 96 chaînons	
		à 97 et 98 chaînons	
		à 99 et 100 chaînons	
		à 101 et 102 chaînons	
		à 103 et 104 chaînons	
		à 105 et 106 chaînons	
		à 107 et 108 chaînons	
		à 109 et 110 chaînons	
		à 111 et 112 chaînons	
		à 113 et 114 chaînons	
		à 115 et 116 chaînons	
		à 117 et 118 chaînons	
		à 119 et 120 chaînons	
		à 121 et 122 chaînons	
		à 123 et 124 chaînons	
		à 125 et 126 chaînons	
		à 127 et 128 chaînons	
		à 129 et 130 chaînons	
		à 131 et 132 chaînons	
		à 133 et 134 chaînons	
		à 135 et 136 chaînons	
		à 137 et 138 chaînons	
		à 139 et 140 chaînons	
		à 141 et 142 chaînons	
		à 143 et 144 chaînons	
		à 145 et 146 chaînons	
		à 147 et 148 chaînons	
		à 149 et 150 chaînons	
		à 151 et 152 chaînons	
		à 153 et 154 chaînons	
		à 155 et 156 chaînons	
		à 157 et 158 chaînons	
		à 159 et 160 chaînons	
		à 161 et 162 chaînons	
		à 163 et 164 chaînons	
		à 165 et 166 chaînons	
		à 167 et 168 chaînons	
		à 169 et 170 chaînons	
		à 171 et 172 chaînons	
		à 173 et 174 chaînons	
		à 175 et 176 chaînons	
		à 177 et 178 chaînons	
		à 179 et 180 chaînons	
		à 181 et 182 chaînons	
		à 183 et 184 chaînons	
		à 185 et 186 chaînons	
		à 187 et 188 chaînons	
		à 189 et 190 chaînons	
		à 191 et 192 chaînons	
		à 193 et 194 chaînons	
		à 195 et 196 chaînons	
		à 197 et 198 chaînons	
		à 199 et 200 chaînons	
		à 201 et 202 chaînons	
		à 203 et 204 chaînons	
		à 205 et 206 chaînons	
		à 207 et 208 chaînons	
		à 209 et 210 chaînons	
		à 211 et 212 chaînons	
		à 213 et 214 chaînons	
		à 215 et 216 chaînons	
		à 217 et 218 chaînons	
		à 219 et 220 chaînons	
		à 221 et 222 chaînons	
		à 223 et 224 chaînons	
		à 225 et 226 chaînons	
		à 227 et 228 chaînons	
		à 229 et 230 chaînons	
		à 231 et 232 chaînons	
		à 233 et 234 chaînons	
		à 235 et 236 chaînons	
		à 237 et 238 chaînons	
		à 239 et 240 chaînons	
		à 241 et 242 chaînons	
		à 243 et 244 chaînons	
		à 245 et 246 chaînons	
		à 247 et 248 chaînons	
		à 249 et 250 chaînons	
		à 251 et 252 chaînons	
		à 253 et 254 chaînons	
		à 255 et 256 chaînons	
		à 257 et 258 chaînons	
		à 259 et 260 chaînons	
		à 261 et 262 chaînons	
		à 263 et 264 chaînons	
		à 265 et 266 chaînons	
		à 267 et 268 chaînons	
		à 269 et 270 chaînons	
		à 271 et 272 chaînons	
		à 273 et 274 chaînons	
		à 275 et 276 chaînons	
		à 277 et 278 chaînons	
		à 279 et 280 chaînons	
		à 281 et 282 chaînons	
		à 283 et 284 chaînons	
		à 285 et 286 chaînons	
		à 287 et 288 chaînons	
		à 289 et 290 chaînons	
		à 291 et 292 chaînons	
		à 293 et 294 chaînons	
		à 295 et 296 chaînons	
		à 297 et 298 chaînons	
		à 299 et 300 chaînons	

Les premières des 42 pages constituant la première ébauche du plan.

La nomenclature

La nomenclature est une question tout à fait première pour Grignard, très engagé dans les travaux de la Commission internationale et très pessimiste quant aux résultats. Dans sa lettre de réponse à Masson, il estime qu'il lui serait « impossible de diriger la publication d'un ouvrage dans lequel on adopterait la nomenclature anglo-saxonne. Mon intransigeance sur ce point n'a d'ailleurs rien de subversif, bien au contraire puisque je défends les décisions de Genève (1891-92). Il est indispensable en tout cas que la Nomenclature à employer soit parfaitement réglée d'avance avec mes collaborateurs éventuels » [34].

Dès septembre, Baud, qui entre temps s'est activé, répond : « De tous les collaborateurs consultés – je n'ai qu'une exception à faire, et encore, pour M. Tiffeneau – aucun ne m'a soulevé la moindre objection au sujet de la nomenclature » [35]. Grignard prépare alors une circulaire qui, avec la Table des matières des quatre premiers volumes, les instructions pour l'emploi des fiches bibliographiques et un plan type, devrait permettre une harmonie entre les collaborations. Dans la nomenclature, après avoir fait un historique critique de la question, il donne les règles proposées par la Conférence de Liège (1930), qu'il fait suivre du Commentaire des règles précédentes. Dans le commentaire à la règle 6, il se livre à une critique forte (c'est le nombre et

l'importance des anomalies qui devraient décider du choix de la chaîne fondamentale) de la position défendue par M. Prager, rédacteur en chef du Beilstein, qui tient avant tout à « ne pas troubler la classification adoptée dans le Dictionnaire ». Dans son chapitre Nomenclature [36], il dit prendre ses distances par rapport aux décisions prises à Liège par la Commission internationale, et donne ses raisons. Il préfère se plier aux principes rigoureux adoptés par l'ancien Congrès de Genève (1892), plutôt que de « tomber dans le chaos où la diversité des doctrines a conduit la littérature chimique actuelle ». Il complète cette nomenclature incomplète en innovant, mais le moins possible, et en respectant les principes fondamentaux. La nomenclature semble refléter la personnalité scientifique de Victor Grignard.

La mise en chantier

Dès juillet 1930, les conditions sont précisément définies : l'ouvrage ne devrait pas dépasser 8 000 pages, en huit volumes qui devraient paraître dans un délai maximum de deux ans à partir de la publication des premiers volumes, dès 1932. Les honoraires et droits sont spécifiés, et même les droits de traduction, éventuellement. Dans sa réponse du 23 juillet, Grignard reprend bien l'idée qu'il est « tout à fait désirable » qu'un traité de chimie organique « d'importance comparable » au *Traité de Chimie minérale*, dont Grignard a entre les mains la première épreuve de l'article sur l'iode, puisse être offert aux chimistes.

Le *Traité de Chimie organique* est pensé dans le sillage de l'autre *Traité*, aussi bien pour ce qui concerne sa définition générale que pour les nombreux détails qui en règlent l'organisation, l'esprit, la présentation et la typographie. Mais aussi l'expérience acquise. Le travail d'approche est donc sérieusement avancé grâce au modèle existant déjà, et qui semble convenir à Grignard. Nous avons parlé des *Instructions* pour la rédaction des articles, mais aussi toutes les notes relatives à la rédaction, ne serait-ce que les abréviations des diverses caractéristiques. Il n'empêche que Grignard apporte ses exigences, concernant les *Tables* en particulier. « *De bons articles ne valent que par de bonnes tables* » qui devront être « *fort développées pour que l'ouvrage soit facile à consulter* » : table des matières, mais aussi table des rubriques et de tous les corps, table des auteurs, table des formules brutes, à propos de laquelle des questions se posent. Le métier qu'a acquis Paul Baud au secrétariat général, et en particulier ses entrées chez les chimistes, sa pratique à les contacter, à les fréquenter et à les régenter, sera d'un grand apport.

Les choses démarrent donc très vite et une première réunion avec quelques collaborateurs est organisée en octobre, mais : « *Si j'en juge avec l'expérience acquise avec le Traité de Chimie minérale, une réunion de collaborateurs ne peut aboutir à un résultat que si elle est fort limitée. Je ne crois pas, Monsieur le Doyen, qu'à vingt personnes, on fasse un excellent travail. Si vous acceptez de rédiger des Instructions générales et un article type, tout le monde s'y conformera. Nous nous plaignons quelquefois à dire, Monsieur Pascal et moi, que notre Traité est une des formes de la monarchie absolue. Il a fallu en venir là, et c'était la manière de Moissan* » [37]. Les *Instructions pour la Rédaction des Articles pour la Chimie minérale*, datant de janvier 1929, sont transmises à Grignard. Du temps précieux est ainsi gagné.

Des collaborateurs se présentent ; d'autres, pressentis, offrent plus (Bourguel offre une douzaine de pages supplémentaires sur l'effet Raman...). La Direction se veut

directive : « *Je crois comme vous, M. le Doyen, que de laisser les collaborateurs « choisir » leur sujet ne peut qu'attirer des complications tout à fait inutiles... J'offrirai « un » ou « plusieurs » articles, bien déterminés, et ce sera beaucoup plus simple* » [38].

« *Avec le plan coté que vous dressez, nous allons rapidement démarrer. Les auteurs pouvant, en attendant les instructions générales, préparer déjà une sorte d'avant-projet de leur article* ».

En janvier, la table des quatre premiers volumes est tapée, puis on envisage de donner à l'imprimerie, pour début février, les *Instructions générales* avec la *Table entière* des huit volumes. Paul Baud prévoit de « *demandeur les manuscrits dans l'ordre des tomes, les 1^{er} mars, 1^{er} juillet, 1^{er} août et 1^{er} octobre 1932, ce qui laisserait environ dix mois aux collaborateurs du premier volume, qui pourraient recevoir les Instructions générales en mars [39] et l'article type au début de juillet 1931 [40]* ».

Et pourtant !... L'état du *Traité* au 25 septembre 1932 mentionne, pour le premier volume, encore deux articles « à réclamer » (Mauguin), et la plupart des articles en « *mise en page provisoire* ». Des défections sanglantes se font. Pascal lui-même offre ses services, solidaire, « *comme cheval de renfort pour le premier volume – réaction toute naturelle devant le spectacle du premier lâchage dont vous avez été l'objet. C'est un sort dont j'ai été victime pour ma part, plusieurs fois déjà, au moment même où j'attendais le travail de rédaction, et que je traite maintenant par l'homéopathie, en « balançant » les indécis, qui sont peut-être des saboteurs* » [41].

Un exemple de difficultés

Dès le départ, les *Généralités* et leur partage a préoccupé la Direction. C'est ainsi que l'isomérisie semble difficile à départager, avec « *l'isomérisie cis-trans qui paraît l'apanage*

TABLE DES MATIÈRES DES QUATRE PREMIERS VOLUMES	
TOME 1 GÉNÉRALITÉS	
Préface	M. GRIGNARD, Doyen de la Faculté des Sciences, 67, rue Pasteur, Lyon.
Analyse immédiate et analyse élémentaire. Densité, solubilité, fusion, ébullition, chaleur de formation.	P ^{re} PARRELLI, Faculté des Sciences de Lille, 2, rue de Bruxelles.
Molécules et atomes. Poids moléculaires et poids atomiques. Formules brutes.	P ^{re} MAUGUIN, Faculté des Sciences de Paris, 1, rue Victor-Cousin, Paris (V ^e).
États gazeux et liquide. État cristallin. Cristaux liquides.	M. BÉRY, Ingénieur, 15, rue de l'Empire, Paris.
État colloïdal.	P ^{re} TIMMERMAN, Faculté des Sciences de Bruxelles.
Définition du corps pur.	P ^{re} G. DEFONT, Doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux, Cours Pasteur.
La construction de l'édifice moléculaire. La constitution. La valence.	P ^{re} LOQUEUX, Faculté des Sciences de Lyon, 67, rue Pasteur, Lyon.
Association des atomes. Radicaux. Association des atomes de carbone. Liésons simples et multiples. Chaînes linéaires. Cycles et cycles.	P ^{re} DELÉPÉE et DURAND, Laboratoire de Chimie organique du Collège de France, place Marcoulli-Berthelot, Paris (V ^e).
Groupeement fonctionnel. Séries homologues. Précédés habituels de caractérisation des Fonctions.	P ^{re} DARRON, Faculté des Sciences, 1, rue Victor-Cousin, Paris.
La représentation des édifices chimiques. Isomérisie géométrique. Stéréoisomérisie du carbone, de l'azote et des autres éléments.	M ^{me} BURAS-LUCIA, Faculté des Sciences, 1, rue Victor-Cousin, Paris.
Propriétés optiques (absorption, radiations, pouvoir rotatoire, réflexion modification, pouvoir rotatoire, effet à l'analyse, parallaxe...).	L. LACOURT, Faculté des Sciences, Laboratoire de P ^{re} GOTTSCHE, 1, rue Victor-Cousin, Paris.
Structure des molécules organiques et spectres d'absorption : 1) dans l'infrarouge. 2) dans le visible.	M. ASBANT, Faculté des Sciences, Laboratoire de P ^{re} GOTTSCHE, 1, rue Victor-Cousin, Paris.
3) dans l'infrarouge.	
Spectres de fluorescence.	

Table des matières annotée de la main de Victor Grignard le 25 septembre 1933.

de M. Delépine » et l'isomérisation éthylénique qui « est du rayon de Dufraisse » [42]. Mais c'est l'article *Catalyse organique* qui posera le plus de problèmes.

Nous avons vu que P. Sabatier renonçait dès le départ et qu'il recommandait Mignonac (25 février 1931). Mignonac semble accepter avec reconnaissance (mars 1931), mais l'article n'est toujours pas très avancé en mars 1933 : dans la même lettre où il remercie Grignard de l'avoir appuyé de sa haute autorité pour sa nomination à Toulouse, il dit que, son avenir étant désormais assuré, il aura enfin la possibilité de se consacrer entièrement à ses travaux scientifiques [43]. Entre-temps, l'article *Catalyse* a été dédoublé en *Catalyse-antioxygènes*, et le nom de Mignonac couvre les deux.

Protestation de Dufraisse (Collège de France) qui vient d'apprendre « tout à la fois qu'il y aurait un article sur les antioxygènes et qu'il n'en serait pas l'auteur », « Si l'ouvrage n'était destiné qu'aux seuls Français, je n'y attacherais aucune importance », ajoute-t-il, « mais comme il est appelé à se répandre dans le monde entier, vous me saurez gré, j'en suis sûr, d'appeler votre attention sur un point qui risque de ne pas être bien interprété au-dehors ». En août 1932, Victor Grignard dessinait Mignonac des *Antioxygènes* et demande à Dufraisse de traiter également les rubrènes [44].

Le temps passe : malgré les rappels, la catalyse et les antioxygènes manquent début 1933. A tel point que Grignard doit rappeler aux deux auteurs (avec en plus Delépine et Darzens) qu'« il serait déplorable que l'impression soit retardée par l'absence d'un ou deux manuscrits... il importe en effet, pour l'homogénéité de l'ouvrage, que les manuscrits déjà déposés n'aient pas le temps de vieillir » (16 janvier 1933). On voit que le *Traité* doit refléter l'état des questions au moment même de la parution.

12 novembre 1933, la catalyse de Mignonac est toujours accompagnée d'un point d'interrogation : « Il n'y a rien à attendre de ce personnage dont le désordre est la règle, et la question est réglée. Je vous remercie, Monsieur le Doyen, du soin que vous allez prendre d'écrire à Monsieur Carrière ». Carrière et Bonnet se mettront rapidement au travail.

En avril 1934, Paul Baud remarque que c'est Dufraisse qui a demandé l'article, et exige une livraison rapprochée. C'est le seul article qui manque, est-il dit.

Entre-temps, les pages se sont multipliées et l'article *Catalyse* signé de Carrière et Bonnet (200 pages) paraîtra, suivi de *Catalyse d'autoxydation* signé Dufraisse (50 pages), à la fin du deuxième volume du Tome II. Grignard en avait signé le *Bon à tirer*, il ne le verra pas sortir.

Les présupposés du *Traité*

C'est un *Traité*

Et il se veut **traité**, c'est-à-dire qu'il tient « à se garder, avant tout, d'être une encyclopédie ou une compilation ». Est exclue la forme dictionnaire ou encyclopédie, comme le Beilstein par exemple ; il s'agit de « disposer les idées de la manière la plus convenable pour mettre la science à la portée de l'intelligence et pour la graver dans la mémoire » [45]. Partout, la compilation est crainte et rejetée comme étant synonyme de « sécheresse », de « descriptions inutiles » et contraire à un « exposé compréhensible ». C'est faire grande injustice à l'*Encyclopédie* de Frémy qui avait, dès 1882 :

1. Compris qu'un ouvrage complet sur la chimie devait être œuvre collective.

2. Donné à l'ouvrage une forme didactique, tout à fait éloignée de la forme dictionnaire, et où tous les faits de la

chimie doivent être présentés, certes, mais de sorte que les rapports qu'ils présentent entre eux et les conséquences qu'on doit en tirer soient mis en évidence ; c'est seulement ainsi « que les faits prennent toute leur valeur » [46]. Et le plan selon lequel est présentée la chimie organique (tomes VI, VII et VIII) est tout à fait comparable à celui adopté plus tard.

3. Le Discours préliminaire, qui est de Frémy lui-même, historique, est un modèle du genre.

Un *Traité de chimie organique*

Il pourrait sembler désuet de vouloir, en 1930, définir la **chimie organique**. C'est une affaire entendue, la chimie organique est la chimie des combinaisons du carbone. Et pourtant Richter le précisait encore et, ce faisant, faisait de l'étude de la chimie un tout : « La distinction maintenue entre la chimie des composés du carbone et la chimie des autres éléments [chimie inorganique] » n'étant plus nécessitée que par des « considérations didactiques » et par le grand nombre « des combinaisons connues du carbone » (120 000 d'après le dictionnaire de Richter [47]. Grand nombre dont il rendait compte par « la propriété caractéristique que possèdent ces atomes de s'unir les uns aux autres avec formation simultanée de chaînes ouvertes ou fermées » [48]. Il n'empêche que cette définition vient après l'exposé des raisons historiques de « la différence essentielle » qui avait été posée entre les substances organiques et les substances minérales, à savoir l'échec de toutes les tentatives faites pendant de longues années pour reproduire synthétiquement les premières. Il n'est pas approprié ici de nuancer fortement la coïncidence opérée après coup entre la définition de la chimie organique et la destruction de la « croyance » en un élan vital. La synthèse effectuée par Wöhler n'a pas tranché d'un coup, et Berzélius n'était pas du tout porté à croire à l'existence d'une force chimique particulière. Rappelons seulement que, à notre connaissance, Auguste Laurent est le premier chimiste à avoir défini la chimie organique **en dehors** de toute référence et à l'élan vital, et à la possibilité de reproduire ou non les combinaisons. La définition moderne de la chimie organique ne provient pas d'une lutte victorieuse de la connaissance contre l'obscurantisme, théorie prêchée par Berthelot, et il serait le sauveur. Delacre écrit que « personne n'a renversé la force vitale ; elle a disparu peu à peu, et cette disparition est le fait de tous les savants et de personne » [49]. Le désossement du mythe de l'**élan vital**, en liaison avec l'humus des agriculteurs, serait œuvre éminemment bénéfique pour l'histoire de la chimie. La conception moderne de la chimie organique, qui ne serait plus le lieu de rassemblement des chimies végétale et animale laborieusement unies, contre une chimie inorganique née d'une définition plate – « une substance organique est simplement une substance qui renferme du carbone » –, nécessitée par des considérations très pratiques : elle « diffère de la chimie minérale par le nombre illimité de combinaisons qui peuvent se produire lorsque deux ou trois corps simples seulement sont associés au carbone », et justifiée par des raisons purement chimiques : « nous voulons seulement dire que, au point de vue purement chimique, aucun corps ne lui ressemble » [50]. C'est cette définition que reprendra Richter, ajoutant que « la distinction maintenue entre la chimie des composés du carbone et la chimie des autres éléments (chimie inorganique) n'est plus nécessitée que par des considérations d'ordre didactique ».

Grignard commence son cours ainsi : « La chimie organique est un chapitre de la chimie minérale, elle a en effet

l'étude des composés du carbone ; mais en raison de l'innombrable variété de ses composés, ce chapitre a acquis à lui-seul un développement au moins égal à celui de tous les autres » [51].

Le Traité : rétrograde dès sa parution ?

Le *Traité* se propose de donner un panorama global, complet et précis de l'état des connaissances de la chimie organique. Nous sommes en 1930. Si à cette date, la chimie minérale a accompli des progrès tels que l'on peut la penser achevée, au moins si l'on peut penser qu'elle est dans un état de maturité et de plénitude lui permettant de faire un bilan des connaissances qui restera à peu près stable pour les quelques dizaines d'années à venir, tel n'est pas le cas pour la chimie organique. En 1930, la chimie du carbone ne cesse de se découvrir de nouveaux composés, de nouveaux procédés, de nouvelles qualités. L'art de la synthèse, chantée par Berthelot, fait de cette science un domaine aux ramifications toujours plus nombreuses et foisonnantes, et Sabatier et Grignard en ont été les artisans efficaces en France. Mais outre ce foisonnement, la chimie organique se trouve à une période charnière. La description des combinaisons ne paraît plus un projet suffisant. Il faut comprendre et prévoir. La théorie de la valence, telle qu'elle est employée, ne correspond plus aux besoins d'un certain nombre de chimistes. Ceux de l'école de **Lespieau, Prévost et Kirmann** en particulier. Deux avancées sont nécessaires :

- La première consiste à annexer des méthodes **physico-chimiques** aux méthodes classiques de la chimie ; en particulier, l'utilisation de la spectrométrie Raman est de plus en plus employée à Nancy et à Paris. Elle permet d'analyser la combinaison, en quelque sorte, en révélant certains éléments de sa structure.

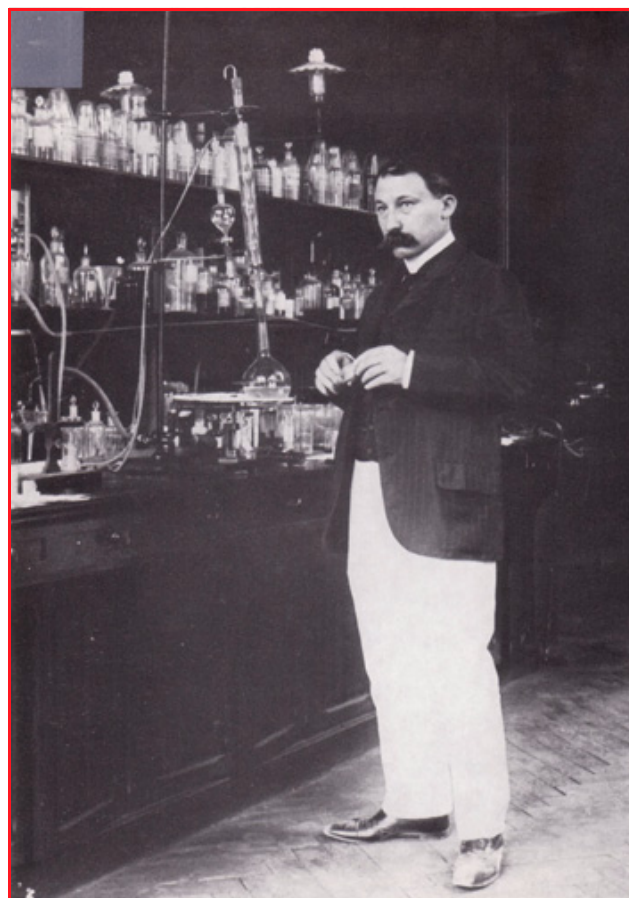
- La seconde consiste à essayer de comprendre les mécanismes réactionnels. Pour cela, il est nécessaire d'envisager l'**aspect électronique** des phénomènes chimiques [52]. Les travaux dans ce sens sont menés en France, à la suite de Lowry (1924), par Job, Dupont, Prévost et Kirmann en particulier.

Or Grignard propose que son traité « vise à mettre à la disposition des chercheurs, dans le domaine qui leur est propre, tout ce qui est utile pour orienter l'esprit des chercheurs, à la lumière des théories modernes, vers tous les problèmes qui se sont déjà posés et sont plus ou moins complètement résolus, vers ceux, toujours fort nombreux, devant lesquels le savant tâtonne encore et qui ne peuvent être abordés avec quelque chance de succès qu'en s'appuyant sur une solide connaissance des faits déjà acquis ».

Les « théories modernes » dont parle Grignard sont les « théories modernes » de Béhal, le pionnier de leur introduction dans l'enseignement français... à la Faculté de Pharmacie et à la fin du XIX^e siècle. Il le précise, au cas où cela ferait ambiguïté : « C'est encore la si féconde conception de *Le Bel* et de *Van't Hoff* qui constituera pour nous le guide le plus sûr ». Est-ce à dire que Grignard, en 1930-35, fait œuvre déjà périmée ? C'est l'argument de certains qui citent les travaux de Ingold des années 1920. Or, son important travail ne paraît qu'en 1934, et il ne donne un travail plus complet que bien plus tard [53], s'inspirant d'ailleurs fortement, sans toutefois les citer, des travaux français sur les mécanismes réactionnels [54], de Prévost et Kirmann en particulier. Il faut insister : au début des années 30, les théories électroniques n'étaient pas prêtes à assurer les bases d'une nouvelle

conception globale de la chimie organique. Certes les choses vont aller vite, et si Ingold publie son *Structure and Mechanism in Organic Reactions* en 1953, la maison d'édition Masson poursuit sa politique éclairée : en 1952 sort le travail magistral de Bernard et Alberte Pullman, *Les Théories électroniques de la Chimie organique*. C'est la première grande vision, et qui plus est en français, des phénomènes chimiques dont « les lois apparentes, accumulées par des siècles de recherches expérimentales » sont considérées comme « la manifestation visible » d'interactions qui se jouent à l'échelle de l'infiniment petit et dont les règles forment donc les principes naturels, fondement de leur existence et de leur explication. Or, les auteurs disent bien les « travaux précurseurs » de Prévost et Kirmann et l'effervescence à laquelle donnent lieu ces travaux.

Comment, dans ces conditions, faire reproche à Grignard qui devait faire œuvre complète et détaillée de l'état des connaissances concernant les combinaisons organiques – et ce ne pourra être que la dernière tentative de ce genre – de s'en être tenu à ces conceptions « modernes » datant du siècle dernier ? On dit beaucoup que la chimie se serait alors scindée en deux groupes, celui des conservateurs, où l'on continuait à figurer par un trait la valence, par deux traits la valence double, où le noyau benzénique présentait une succession de doubles et simples liaisons..., et le groupe des chimistes modernes, qui cherchaient et s'activaient, qui s'approprièrent les dernières méthodes fondées sur la mécanique ondulatoire. D'autant que pour l'organicien classique de laboratoire qui devait préparer et étudier de nouvelles substances, pour l'organicien industriel qui devait en améliorer le rendement ou la qualité en fonction du besoin, ces méthodes demeuraient et demeureront



Victor Grignard dans son laboratoire de Nancy en 1912.

longtemps encore efficaces. On fait souvent un reproche facile : ils étaient les destinataires du *Traité*.

D'ailleurs, telle est bien la position déclarée de Grignard : « *Quant aux nouvelles théories électroniques, malgré toutes les promesses qu'elles offrent aux chimistes, elles ne sont pas encore suffisamment au point pour servir de base aux spéculations de la chimie organique* ».

Qui pourrait soutenir le contraire ? Et qui pourrait soutenir l'idée que Grignard se met résolument dans le camp des rétrogrades, en quelque sorte frileux et ennemis de la science ? Les théories ne sont pas « *laissées systématiquement de côté* », même si elles ne font pas l'objet d'une présentation spécifique ; et encore une fois, le pourraient-elles dans les années 1930-35 ? Les artisans de la nouvelle école sont tous invités à participer au *Traité* : Dupont, pour traiter de la construction de l'édifice moléculaire ainsi que des hydrocarbures cycliques ; Lespieau et Bourguel, pour les hydrocarbures éthyléniques, polyéthyléniques, acétyléniques... ; Prévost, pour les alcools monovalents cyclaniques, aromatiques..., halogénés, éthers-sels, sulfoniques... ; Vavon, pour l'empêchement stérique ; Kirmann, pour les transpositions intramoléculaires...

Alors, trop tard ? Certains disent que le *Traité* est venu 20 ans trop tard. Tout de même : et le deuxième fascicule du tome II, la structure des molécules et les spectres d'absorption, UV, IR, l'application des rayons X, l'effet Raman... trop tôt ? C'est sûr pour développer une chimie organique systématique. « *La période actuelle est toute d'expectative* », écrit Dufraisse dans la stéréochimie des corps éthyléniques. Qui pourrait raisonnablement penser que la théorie électronique de la valence, telle qu'elle est pensée à la fin des années 20 par Dupont, et qu'il expose très rapidement sur les 13 pages de l'article *Constitution, Valence*, est mûre pour reconstruire une chimie organique cohérente ? Le point de la question que feront les Pullman 20 ans plus tard parle de lui-même. Certes, on peut regretter que le mécanisme des réactions par M. Auméras ne cite que Nernst, Berthelot, Ostwald et Arrhénius...

Le *Traité* : bilan

À la sortie du premier volume, le *Traité* est salué comme étant un « *guide pour le chercheur qui pourrait se faire une idée générale de l'état d'ensemble de chaque question à la lumière d'une analyse avertie, et de la confrontation des faits relatés avec les plus récentes théories* »... Ce serait un « *véritable livre d'orientation* » [55]. Il présente bien un panorama de la chimie.

Tel était le but de Grignard lorsqu'il se met au service d'une telle entreprise. En permettant de jeter un regard dominant sur l'ensemble de la chimie organique et de gagner du temps, il travaillait pour la science. Car seule la science « *permettra de lutter contre les terribles contingences qui ont fait naître le conflit économique...* » Seule la science, le travail de laboratoire et donc tout ce qui pourra le faciliter, permettra de lutter « *avec l'Allemagne, l'Angleterre, les États-Unis, dont la production est quintuple de la nôtre tandis que les prix de revient varient en sens inverse* » [56].

En 1955, la vente de l'ouvrage se fait « *maintenant à une cadence évidemment ralentie* ». La librairie Masson décide, avec les Pr Dupont, Locquin et Ourisson, d'entreprendre la publication d'une collection de *Monographies de Chimie organique*. Elles seraient un complément, le *Traité* restant la base de la documentation française ; on rajeunirait ainsi et on compléterait. Ce projet, qui pouvait être lu dans son

ambiguïté – maintenir les ventes en s'actualisant – ne connut guère de succès. Dans l'*Avertissement* au premier tome (Identification des substances organiques, Stigveibel), sont bien dites la filiation et la volonté de compléter, préciser ou combler des lacunes. En fait, ce volume est une adaptation de l'édition anglaise d'un cours de l'auteur sur l'analyse fonctionnelle. Aujourd'hui, Guy Ourisson déclare que les *Monographies* ont été « *un échec : l'élan était rompu, et à part Lederer qui avait déjà écrit sa Chromatographie, il a été impossible d'obtenir de mes collègues de respecter les délais qu'ils s'étaient eux-mêmes fixés* » [57].

Le *Traité* est une immense fresque descriptive de l'état de la chimie organique, envisagé dans une vision philosophique comme on disait au XIX^e siècle, mais aussi dans ses moindres détails, dans l'état du moment précis. Outre cela, il nous présente une galerie impressionnante de savants : en fait tous les chimistes, et parmi eux les plus classiques mais aussi les plus novateurs, certes Français ou d'expression française, mais la chimie française travaillait et avançait, tout en ayant pris soin d'intégrer des industriels dignes d'y figurer.

Notes et références

- [1] « *L'ensemble de l'ouvrage doit paraître dans un délai maximum de deux ans à partir de la publication des premiers volumes, qui aura lieu en principe dès 1932* » !
- [2] Urbain G., L'œuvre de Victor Grignard, son Précis de Chimie organique, V. Grignard, Précis de Chimie organique, R. Grignard et J. Colonge (éds), 2nd éd., Masson, 1942, XVI.
- [3] Une courte notice lui sera consacrée dans le tome XXIII, à sa mort dans sa 75^e année. Gravement blessé sur le champ de bataille d'Étival dans les Vosges ; s'est marié tardivement en 1935. A écrit un *Traité de Chimie industrielle* qui a connu 4 éditions successives de 1922 à 1951, et l'*Industrie chimique en France, Étude historique et géographique*, Masson, 1932.
- [4] « *Quant à cracking, permettez-moi de le préférer à craquage. Si nous adoptons ce dernier vocable, qui n'est pas, d'ailleurs, parfaitement euphonique, nous allons à des phrases comme celle-ci : on craque les pétroles... et le verbe craquer deviendra actif. C'est comme cela que j'ai dû éviter au Pascal la détection, qui nous aurait conduit à appeler un réactif détective, et les corps réactants* » (Lettre du 4 nov. 1931). Il s'aperçoit dès nov. 1930 de la curieuse attitude de Ramart-Lucas et raconte avec humour les dispositions de Lespieau : « *Lundi dernier, j'ai fait une visite à M. Lespieau, vous en savez la suite. Ce distinguo subtil entre un engagement moral envers vous et un engagement officiel envers des Éditeurs qui sont les gens les plus galants du monde – mais sont des Éditeurs – m'a un peu amusé – je l'avoue – malgré la déférence que je porte à un maître de la chimie organique. Si l'École Normale forme des éducateurs sur une telle conception de la vie, en dehors de l'Université, je ne m'étonne plus de la réputation qui, dans un milieu de gens actifs et entreprenants, entoure les rejetons de l'Alma Mater. Ceci dit, Lespieau accepte, et pour nous, c'est l'essentiel* ».
- [5] Voir par exemple l'article sur les sucres demandé à Marc Bridel, qui décède, et pour lequel Paul Baud fait des suggestions intéressantes : publier, moyennant certains aménagements, son travail paru au *Bull. de la Société de Chimie biologique* (Lettres des 15 et 20 déc. 1931).
- [6] Par exemple l'affaire Bougault, à propos de l'article phénol (9 oct. 1931).
- [7] Chavannes et Wuyts, puis Timmermans, de Bruxelles, Swarts de Gand, Oddo de Padoue, ainsi que des savants suisses : Ruzicka ; Pictet est pressenti.
- [8] Lettre à H. Corbières, de la Société des gens de lettres (3 mars 1933).
- [9] Il est vrai que sauf exception, les chimistes ne pratiquent guère les langues étrangères. Déjà Liebig avertissait Pelouze : « *On ne peut pas être excellent chimiste sans savoir la langue du pays où la même science est pratiquée et où elle fait des progrès. Nos anciens, les étoiles brillantes de Gay-Lussac, Arago, Dulong... peuvent puiser dans les journaux étrangers les vérités et les faits utiles qu'on y a découverts, mais la jeune race ne s'occupe point de cela. Savez-vous ce qui en résultera ? C'est que dans d'autres pays, aidés des découvertes qu'on y fait et de celles qu'on fait en France, on fera des progrès pendant qu'en France, où on méprise ces moyens d'assistance, on restera en retard. Cette distance s'augmentera de plus en plus...* » (Liebig à Pelouze, 2 juin 1932).
- [10] Lettre de P. Bert (18 nov. 1930).
- [11] Lettre à W.A. Noyes (2 juin 1923).
- [12] Lettre de P. Lebeau (13 juin 1935).
- [13] Blondel-Mégrelis M., *Berselius's Textbook in translation and multiple Editions, as seen through his Correspondance*, A. Lundgren, B. Bensaude-Vincent (eds), *Communicating Chemistry*, 2000, 233.
- [14] L'édition française de 1829, par exemple, commence par une *Préface* où l'auteur pose la question du plan à adopter lorsqu'on veut « *disposer les*

- idées de la manière la plus convenable pour mettre la science à la portée de l'intelligence et pour la graver dans la mémoire », suivie d'un important premier chapitre traitant *De la nomenclature chimique*, avant même que d'envisager la *Définition de la chimie*.
- [15] En plus des éditions suédoises du *Lärbok i kemien* et des nombreuses éditions allemandes du *Lehrbuch der Chemie*, il faut signaler les éditions hollandaises, italiennes, espagnoles.
- [16] Blondel-Mégrelis M., *Physiologie végétale et Chimie agricole* : Liebig, une fondation à questionner, *Biblioth. Hist. rurale*, **2003**, 6.
- [17] « *Le moment est donc venu où la chimie organique, ne donnant plus qu'une importance secondaire aux caractères physiques et aux fonctions chimiques comme moyens de classification, s'appuie sur un principe plus large... Après avoir étudié les corps sous le rapport de leurs métamorphoses, elle groupe ensemble ceux qui résultent les uns des autres, puis, quand elle a ainsi disposé un certain nombre de groupes ou de séries...* » I, p. 122.
Cf. : « *Tout le monde demande sinon une méthode, sinon un système artificiel qui puisse faciliter l'étude [de la chimie organique]... Je me suis demandé s'il ne serait pas conforme au véritable esprit de la science de grouper les substances chimiques en agrégations dont les diverses parties, disparates au premier coup d'œil, mais s'engendrant réciproquement représenteraient dans leur ensemble de véritables arbres chimiques...* » (A. Laurent, *Classification chimique*, **1844**, C.R. 19, p. 1090).
- [18] On comparera avec profit la définition que donne l'auteur, p. 88, de l'**atome** : « *la plus petite quantité d'un corps qui puisse entrer en réaction* », avec celles que pose Auguste Laurent en 1846 : « *L'atome de M. Gerhardt représente la plus petite quantité d'un corps simple qui puisse exister dans une combinaison... Ma molécule représenterait la plus petite quantité d'un corps simple qu'il faut employer pour opérer une combinaison* ».
- [19] H. Gault en avait envoyé un exemplaire dédié à Grignard (janv. 1911). Préposé, dès le départ, aux chapitres concernant les aldéhydes-acides et les céto-acides, son projet est accepté le 5 fév. 1932. Il lui sera demandé de « *modifier complètement ce genre de compilation télégraphique* » ainsi que Grignard l'avait « *défini excellemment* » (Lettre de Paul Baud, 12 nov. **1933**).
- [20] On peut comparer 1- Constitution des combinaisons organiques, p. 22-23 et 2- Richter, p. 121-123 : on remarquera que, sauf pour les exposés généraux, les références ne comportent pas de nom d'auteur.
- [21] I- Combinaison acyclique ou à chaîne ouverte, série acyclique, grasse ou aliphatique; II- Combinaisons carbocycliques ; III- Combinaisons hétérocycliques.
- [22] Il faut souligner que les *Berichte*, d'où Richter tire ses sources, ne citent pas les Français, seulement quelques Anglais.
- [23] Paul Baud à Victor Grignard (2 juill. **1930**).
- [24] L'allemand emploie *Lehrbuch*, équivalent à *Traité*, *Wörterbuch*, Dictionnaire et *Handbuch*. Beilstein, *Handbuch der organische Chemie*.
- [25] Lettre de E. Votoček (10 sept. **1935**).
- [26] Duhem P., *La Science allemande*, **1915**.
- [27] On oublie seulement de dire que Hofmann était, à Giessen, très proche assistant de Liebig ; que de là, il créa à Londres un célèbre laboratoire, sur le modèle de celui de Giessen, dont seront issus quelques chimistes renommés (Perkin, par exemple). Il a travaillé à Paris en 1843, en particulier à la détermination de la structure de l'aniline, avec Laurent. Certaines manipulations ont eu lieu en présence de Liebig.
- [28] Kekulé A., *Lehrbuch der organischen Chemie*, **1882**, III, **1887**, IV. Notons que Kekulé avait été l'élève de Gerhardt à Paris en 1851, qui lui fera cadeau de son *Traité*.
- [29] Béhal A., Valeur A., *Traité de Chimie organique d'après les théories modernes*, 3^e éd., **1911**, II, p. 3.
- [30] Ce cours a été publié après la mort de Grignard, par les soins de R. Grignard, son fils, et J. Colonge, son assistant et futur directeur de l'École, sous le titre *Précis de Chimie organique*. Il a eu quatre rééditions.
- [31] Inscription en marge du manuscrit du plan B. et V. p. 27 : les cycles hétérogènes.
- [32] Meyer V., Jacobson P., *Lehrbuch der organischen Chemie*, 2 vol., Leipzig, **1893-1903**.
Meyer et Jacobson semblent être une référence souvent utilisée : ainsi Wuyts indique que les seuls corps sulfurés de la série aliphatique occupent 110 à 120 pages dans l'édition de 1907 de Meyer et Jacobson.
- [33] C'est ainsi que Moureu, à qui 45 pages ont été accordées pour la rédaction de l'article *dicétones et polycétones*, réclame 60 pages, relativement à ce qui existait dans le Meyer et Jacobson.
- [34] Lettre du 23 juil. **1930**.
- [35] Lettre de Paul Baud (8 sept. **1930**).
- [36] Tome I, p. 1073-1108.
- [37] Lettre de Paul Baud à Victor Grignard (2 sept. **1930**). Le *Traité* de Pascal devait combler le vide laissé par l'épuisement du *Traité de Chimie minérale* de Moissan, Masson, 5 tomes, 1904-6. Mais, plus didactique et plus critique, il est illustré de nombreux graphiques et tableaux. Son esprit est différent en ce « *qu'il veut donner une idée précise du rôle fondamental que joue la physico-chimie dans la science moderne* ». Il n'empêche : l'esprit et la présentation du *Traité* de Grignard doivent beaucoup aux ambitions générales exprimées dans la *Préface* de Moissan.
- [38] Lettre de Paul Baud (29 janv. **1931**).
- [39] En fait, les *Instructions générales* sont imprimées et envoyées à tous les auteurs entre le 15 et le 30 juillet 1931.
- [40] L'article type, « *Hydrocarbures saturés aliphatiques* », est rédigé par Grignard et Doeuvre, achevé en juin, corrigé, imprimé et envoyé aux collaborateurs à la fin juillet.
- [41] Lettre de Pascal à Grignard (13 juin **1931**).
- [42] Lettre de Paul Baud (29 janv. **1931**).
- [43] Lettre de Mignonac à Grignard (16 mars **1933**).
- [44] Il ajoute : « *La catalyse négative de l'autoxydation excite en effet chez les chimistes étrangers un intérêt et une curiosité dont on ne se fait généralement pas idée en France. L'article sur les antioxygènes sera certainement très lu et commenté dans les milieux spécialisés... on ne manquera pas de demander pourquoi, Moureu disparu, ce n'est pas ma signature qui a remplacé en l'occurrence nos deux noms constamment associés* » (Lettre à Grignard, 30 juin **1932**).
Dans une lettre d'août 1932, Dufraisse insiste sur les « *applications qui commencent à prendre un grand essor dans des industries variées : caoutchouc, corps gras, carburants, lubrifiants, moteur à combustion interne...* ». Il joint un document émanant des techniciens du caoutchouc les plus en vue, Bierer et Davis, qui citent les recherches de Moureu (tout seul), et l'exemple frappant que constitue la prompt utilisation et l'application commerciale de ce qui était, d'abord, une recherche purement académique de chimie organique.
Notons que Dufraisse a rédigé, en date du 18 sept. **1933**, l'isomérisation éthylénique.
- [45] Berzélius J.-J., *Traité de Chimie*, Préface, trad. Jourdan, **1829**, I, p. 1.
- [46] *Encyclopédie chimique*, sous la direction de M. Frémy, *Avant-Propos*, **1884**, I.
- [47] Il s'agit de Richter M.M., *Lexikon*.
- [48] Richter V.V., *Traité de Chimie organique*, R. Anschütz, G. Schroeter (éds), trad. française par H. Gault, **1910**, I, p. 2.
- [49] Delacure M., *Histoire de la Chimie*, **1920**, p. 568.
- [50] Laurent A., *Méthode de Chimie*, **1854**, p. 217-19.
- [51] Grignard V., *Précis de Chimie organique*, voir [30].
- [52] Kirmann A., *Notice sur les titres et travaux scientifiques* (dans [54], p. 152).
- [53] Ingold C.K., *Structure and Mechanism of Organic Chemistry*, **1953**.
- [54] Nye M.J., *From Chemical Philosophy to Theoretical Chemistry*, **1993**, p. 157-60.
- [55] *Bull. Soc. Chim.*, **1936**, 2, p. 1428.
- [56] Discours de Victor Grignard à la séance de clôture des Sociétés Savantes (27 avril **1935**).
- [57] Lettre de Guy Ourisson (5 mai **2003**).



Marika Blondel-Mégrelis

Ingénieur chimiste, docteur ingénieur en sciences physiques et docteur en philosophie, elle est chargée de recherche au CNRS et travaille à l'Institut d'Histoire et de philosophie des sciences et des techniques*. Elle est présidente du club Histoire de la chimie.

* 13 rue du Four, 75005 Paris.
Courriel : marika.blondel-megrelis@libertysurf.fr

Vous avez une illustration et/ou une photographie à nous proposer pour embellir nos colonnes, contactez la rédaction !