

NOTICES NÉCROLOGIQUES SUR LES MEMBRES
ET LES CORRESPONDANTS

Notice nécrologique sur PAUL LAFFITTE
Membre de la Section des Sciences chimiques
par M. Jacques Bénard

Le 24 décembre dernier, veille de Noël, notre Confrère Paul Laffitte s'est éteint au terme d'une longue et pénible maladie. Bien que tenu de ce fait à l'écart de nos travaux il n'avait cessé de s'y intéresser. Peu de temps avant sa fin il transmettait encore des Notes au Secrétariat de l'Académie et son courage dans l'adversité faisait l'admiration de ceux qui pouvaient l'approcher. Le moment est aujourd'hui venu d'évoquer ce que fut la vie, à bien des égards exemplaire de ce savant et l'œuvre dont la communauté scientifique lui est redevable.

Paul Laffitte naquit à Marseille le 1^{er} janvier 1898 au sein d'une nombreuse famille où régnait une atmosphère à la fois studieuse et pleine de vie. Il y acquit de bonne heure, sous l'influence d'un père particulièrement attentif à l'épanouissement intellectuel de ses enfants, une solide culture qui devait contribuer à forger plus tard sa personnalité. Après avoir obtenu son baccalauréat en 1916, il entame à la Sorbonne des études de sciences physiques mais un an plus tard il est mobilisé. Une fois obtenu le grade d'aspirant, il rejoint la zone des opérations. De cette dure période de sa jeunesse il dira peu de choses par la suite à son entourage, mais nous savons qu'il y fit preuve d'un grand courage puisque, promu lieutenant, la croix de guerre assortie de plusieurs citations lui fut attribuée. C'est alors que survient une terrible épreuve. Gravement atteint par l'ypérite, il perd totalement la vue et ses poumons sont si affectés que le major du service où il est recueilli avoue n'avoir guère d'espoir de le sauver. Démentant cependant ce sombre pronostic, il recouvre la vue et retrouve peu à peu ses forces. Il n'en conservera pas moins pendant toute sa vie des difficultés respiratoires qui l'éprouveront particulièrement dans ses dernières années.

Rendu à la vie civile, il est accueilli en 1920 dans le laboratoire d'Henry Le Chatelier à la Sorbonne et y est nommé assistant 1 an plus tard. Ce savant renommé, d'un abord austère, occupait alors la première chaire de chimie de la Faculté, qui n'en comportait que trois à cette époque. Le rôle de l'assistant était de préparer à l'avance et de réaliser à l'amphithéâtre les très nombreuses expériences qui illustraient le cours du maître. Celui-ci officiait encore en habit, la redingote étant réservée comme il se doit au Maître de Conférences, qui était alors Marcel Guichard. C'était là une tâche très lourde et la préparation de sa thèse, à laquelle il consacrait le reste de son temps, imposait au jeune assistant un travail considérable. Il n'en participait pas moins avec passion à l'ambiance stimulante qui régnait alors parmi les chimistes et les physiciens de la Sorbonne. J'en veux pour preuve un texte dans lequel il a évoqué avec humour les réunions du café Mahieu, où se retrouvaient des maîtres chevronnés tels Charles Mauguin, Georges Urbain, Aimé Cotton, et certains de leurs jeunes collaborateurs. Cette « Académie du Mahieu », comme on l'a appelée plaisamment, devait préfigurer pour beaucoup d'entre ces derniers l'appartenance à une autre Académie, cette fois plus officielle.

Neuf ans après, au terme de cette période éminemment formatrice, Paul Laffitte est nommé chargé de cours, puis professeur de chimie générale et minérale, à la Faculté des Sciences de Nancy, dont la réputation est déjà grande à cette époque. Avec des moyens

modestes, il organise un laboratoire dans les locaux de l'Institut de Chimie afin de poursuivre avec quelques collaborateurs les recherches sur les combustions et les explosions qui avaient fait l'objet de sa thèse de doctorat. Bien différente de l'ambiance qu'il avait connue à Paris, celle dans laquelle il vit à Nancy et qu'il a contribué à créer dans son entourage semble combler tous ses vœux. S'il faut en croire certains de ses intimes, il devait considérer plus tard cette période comme la plus heureuse de sa vie. Mais en 1939, la mobilisation l'arrache à son foyer. Après l'exode, il est affecté pendant quelque temps à l'Université de Montpellier avant d'être nommé en 1941 Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris. Surmontant les difficultés matérielles et morales qui rendaient si pénible la vie dans la capitale à cette époque, il reprend avec courage l'installation d'un nouveau laboratoire dans les locaux vétustes de ce qu'on appelait alors le PCB. En 1950, il est appelé à succéder à notre regretté Confrère Paul Pascal dans la chaire de chimie générale de la Sorbonne. Il transfère, dans cet ultime avatar de sa carrière universitaire, l'équipe qu'il avait constituée rue Cuvier au cours des années précédentes et s'installe enfin dans les locaux vénérables où avait débuté 30 ans plus tôt sa carrière scientifique. C'est avec une joie évidente qu'il accède à cette chaire, qui avait été illustrée par tant de grands noms dans le passé : Thénard, Dumas, Sainte Claire Deville, Moissan et son maître Le Chatelier. Néanmoins, c'est une tâche lourde et parfois ingrate qui lui incombe désormais de faire vivre avec des moyens que nous jugerions aujourd'hui dérisoires et sans structure administrative appropriée, outre ses propres chercheurs, ceux qu'il reçoit en héritage de son prédécesseur. L'exercice de cette responsabilité, qu'il assume avec toute la conscience et toute la rigueur dont ceux qui l'ont connu le savaient capable, le contraint à s'éloigner des travaux expérimentaux dans lesquels il excellait. En contrepartie, il a la satisfaction de voir se constituer peu à peu autour de lui une pépinière de jeunes talents qui se sont illustrés depuis dans la recherche et dont bon nombre sont à leur tour devenus des maîtres. L'année 1969, qui précéda le terme de sa carrière universitaire, fut en même temps celle de son élection comme membre de notre Compagnie. Ceux d'entre vous, mes chers Confrères, qui vécurent à ses côtés dans cette enceinte pourraient dire mieux que moi combien il y était attaché.

L'œuvre de Paul Laffitte présente dans son ensemble une remarquable unité. Elle fut consacrée en effet presque entièrement à l'étude des réactions dont sont le siège les milieux solides ou gazeux doués d'une grande instabilité thermodynamique. Seules s'écartent de ce thème général un certain nombre de recherches de chimie minérale et de métallurgie réalisées à Nancy dans la période 1929-1939. De ces dernières, je dirai peu de choses, non pas en raison de leur manque d'intérêt, mais parce qu'elles ne constituèrent qu'un intermède dans le déroulement de sa carrière scientifique. Il serait cependant injuste de passer sous silence un travail accompli pendant cette période et aujourd'hui devenu classique sur la préparation et les propriétés des oxydes de platine.

Le sujet de thèse que Le Chatelier avait proposé à Laffitte lorsque celui-ci était entré dans son laboratoire portait sur la propagation des flammes à grande vitesse dans des mélanges gazeux combustibles. Ingénieur du Corps des Mines, celui-ci était en effet préoccupé depuis longtemps par ce problème puisque 40 ans plus tôt, il avait déjà établi avec Mallard, à la même époque que Berthelot et Vieille, l'existence de deux modes distincts de propagation de ces réactions : l'un, la déflagration dont la vitesse est de l'ordre de quelques mètres ou de quelques dizaines de mètres par seconde, l'autre, la détonation dont la vitesse peut atteindre quelques milliers de mètres par seconde et qui est de ce fait responsable d'effets beaucoup plus destructeurs. Bien des incertitudes subsistaient

cependant, en particulier en ce qui concerne d'une part la nature de la période transitoire au cours de laquelle le système passe du régime de déflagration au régime de détonation, et d'autre part le comportement de celui-ci au voisinage des conditions limites. Persuadé que seule une amélioration des méthodes de mesure de la vitesse de ces phénomènes pouvait apporter plus de clarté dans leur compréhension, Laffitte perfectionne la méthode d'enregistrement chronophotographique imaginée par Mallard et Le Chatelier, ce qui lui permet de mesurer désormais avec une bonne précision des vitesses pouvant atteindre 10 000 m/s. Il met au point en outre une méthode entièrement nouvelle qui permet de mesurer la vitesse frontale d'une perturbation non actinique grâce à l'enregistrement de la déviation subie par un faisceau lumineux issu d'une source auxiliaire sous l'effet de la variation brusque de l'indice de réfraction du milieu sur le front de cette perturbation.

Disposant désormais de méthodes de mesure capables de couvrir une gamme de vitesses extrêmement étendue, Laffitte procède avec méthode à une étude systématique approfondie de nombreux milieux explosifs : mélanges gazeux tels que ceux de l'oxygène avec l'hydrogène, les carbures d'hydrogène, le monoxyde de carbone, et explosifs solides tels que la dynamite, le tolite, le fulminate de mercure. Parmi la moisson considérable d'observations ainsi recueillies, il est aujourd'hui possible de dégager avec le recul du temps trois contributions essentielles, non seulement par la nouveauté qu'elles revêtaient à cette époque, mais encore par les développements auxquels elles donnèrent lieu par la suite. La première concerne la durée de la période de déflagration, parfois extrêmement brève, qui précède l'amorçage du régime de détonation. L'influence sur cette durée de la géométrie de l'enceinte où elle se propage, ainsi que celle de l'état de surface de cette enceinte est pour la première fois mise en évidence. Des travaux sont toujours poursuivis de nos jours dans ce domaine et il est fréquent que les chercheurs se réfèrent maintenant encore aux travaux que je viens d'évoquer. La deuxième contribution importante dont nous sommes redevables à Laffitte et qui figure dans sa thèse concerne l'existence de l'onde de choc qui est engendrée dans l'atmosphère ambiante par la détonation de charges tubulaires d'explosifs solides. Il démontre en effet pour la première fois que cette onde se propage avec une vitesse supérieure à celle de la détonation et précède par conséquent celle-ci dans le milieu ambiant. L'étude des caractéristiques de cette onde de choc devait donner lieu par la suite à de nombreuses recherches qu'il dirigea ou auxquelles il prit part. L'aspect le plus difficile, mais aussi sans doute le plus riche en conséquences, de cette étude est la détermination des parts respectives prises par la propagation du front de réaction et par celle de l'onde de choc qui la précède dans les effets provoqués à distance par l'explosion. La troisième contribution, que certains spécialistes considèrent comme la plus importante, est la découverte de la détonation sphérique divergente à vitesse de propagation uniforme dont l'existence était mise en doute à l'époque et dont la théorie complète ne fut établie que beaucoup plus tard. Les recherches dans cette direction devaient être développées ultérieurement en France par N. Manson avec lequel Laffitte entretenait des relations étroites.

On est fondé à s'étonner que de telles expériences réalisées en grand nombre dans des locaux peu adaptés et dans des conditions qu'il faut bien qualifier d'artisanales n'aient donné lieu à aucun accident. C'est dire combien leur auteur avait su s'imposer une discipline opératoire rigoureuse. La petite histoire rapporte d'ailleurs qu'afin d'éviter que le laboratoire ne soit plongé dans l'inquiétude chaque fois que survenait une explosion, les mises à feu avaient lieu à une heure immuable, connue de tous.

Si intéressantes soient-elles, les recherches qui viennent d'être évoquées ne permettaient pas d'analyser les stades successifs du processus réactionnel et d'identifier les espèces intermédiaires qui peuvent se former transitoirement, ceci en raison de la valeur extrêmement élevée des vitesses de réaction mises en jeu. Physico-chimiste de formation, et j'allais dire de vocation, Paul Laffitte devait naturellement être attiré par cet aspect des réactions de combustion. Or il se trouve qu'à cette époque, la théorie des réactions en chaîne, dont Bodenstein avait imaginé le schéma dès 1906, trouvait un développement rapide grâce en particulier aux travaux de l'anglais Hinshelwood et du soviétique Semenov. Laffitte comprend tout le parti qu'il peut tirer de cet outil conceptuel pour explorer, cette fois à l'échelle moléculaire, le mécanisme intime des réactions qu'il avait étudiées jusqu'alors d'un point de vue purement cinétique. Il lui faut pour cela faire appel à de nouvelles méthodes d'investigation : chromatographie en phase gazeuse, spectrographie d'émission, spectrographie de masse, piégeage des espèces labiles aux très basses températures. Pendant plusieurs décennies, il fera œuvre de pionnier dans cette voie, animant une équipe de jeunes collaborateurs auxquels il communique sa passion pour la recherche et son exceptionnelle discipline de travail.

Il n'est pas aisé de décrire en si peu de temps la contribution que ceux-ci apportèrent, sous sa direction, à la connaissance des phénomènes complexes qui accompagnent le passage de la réaction de combustion lente à la réaction de combustion vive. Je me bornerai à en évoquer quelques aspects essentiels :

- Découverte des flammes froides lors de l'oxydation lente faiblement actinique de l'heptane et extension de cette observation à de nombreux hydrocarbures.
- Découverte et explication de l'apparition des flammes successives et des flammes multiples correspondant à un échelonnement temporel et spatial des réactions.
- Découverte et explication des retards à l'inflammation pouvant parfois atteindre des durées considérables, de l'ordre de l'heure.
- Découverte d'un double domaine d'inflammabilité dans l'échelle des concentrations de certains mélanges d'hydrocarbures et d'oxygène.

Ces faits nouveaux, dont certains pouvaient paraître surprenants à l'époque où ils furent découverts, sont pour la plupart interprétés par Laffitte dans le cadre de la théorie des réactions en chaîne. Il fait jouer un rôle capital aux radicaux libres, ces espèces instables telles que OH, CH₃, CH₃CO, CN, NH, identifiables par les méthodes spectroscopiques et dont la durée de vie peut être extrêmement brève. Il apporte du même coup à cette théorie et par un juste retour une contribution aujourd'hui universellement reconnue.

Maîtrisant un arsenal de techniques expérimentales d'avant-garde et disposant de méthodes d'interprétation qui avaient déjà fait leurs preuves, il était naturel que Laffitte soit tenté d'étendre le champ d'investigation de son laboratoire à l'étude de réactions de combustion auxquelles l'oxygène ne prend aucune part, comme celle du brome avec l'hydrogène, et à celle de réactions de décomposition spontanée de composés instables, comme l'azoture d'hydrogène et le dioxyde de chlore. Il rejoint du même coup, cette fois avec des moyens infiniment plus performants, les préoccupations qui avaient été à l'origine de ses premiers travaux dans ce même laboratoire de l'ancienne Sorbonne.

L'école ainsi fondée par Paul Laffitte avait acquis au cours des années une réputation grandissante dans le monde scientifique. Il se plaisait à mettre en valeur le rôle qu'avait

joué chacun de ses collaborateurs dans cette œuvre commune, et il m'aurait certainement reproché de ne pas avoir cité au moins les noms de ceux qui ont continué dans la même voie et dont certains sont présents ici : Marcel Prettre, aujourd'hui disparu, Pannetier, Benaïm, Lucquin, Combourieu, James, Delbourgo. Parmi les témoignages de cette notoriété, il faut mentionner la responsabilité qui lui fut confiée de la Section française de l'Institut international de la Combustion, ainsi que la présidence du premier Symposium international sur la Combustion qui se soit tenu en France et qui réunit à Poitiers en 1968 plus de neuf cents participants venus de quinze pays. Invité à prononcer des conférences sur ses travaux dans un grand nombre d'institutions scientifiques étrangères, il participait activement à la plupart des congrès internationaux consacrés à sa spécialité dans lesquels sa présence était toujours recherchée.

Ce serait bien mal connaître notre regretté Confrère d'imaginer que son attachement à son laboratoire et aux tâches d'enseignement qu'il avait toujours assumées avec une extrême conscience le conduisait à se désintéresser de toute autre activité. Toujours prêt à servir, il a exercé à différentes périodes de sa carrière de nombreuses responsabilités dans des institutions scientifiques, universitaires et industrielles. Je me bornerai à citer la direction de l'École Nationale Supérieure du Pétrole, la présidence du Conseil Scientifique de l'Institut Français du Pétrole, celle de la Société Chimique de France, de la Société de Chimie-Physique et de la première section du Comité Scientifique des Poudres. Il était Membre du Comité de Direction de plusieurs laboratoires propres du C.N.R.S. Son intérêt s'étendait également aux problèmes posés par l'adaptation de la langue française aux développements de la science et de la technique. Il était à ce titre Membre du Comité du Langage Scientifique de notre Compagnie et avait participé activement à l'élaboration du dictionnaire Robert.

Après avoir évoqué le savant que fut Paul Laffitte, c'est l'homme qu'il me faudrait maintenant faire revivre devant vous. Tâche ambitieuse pour quiconque n'a pas partagé sa vie familiale et n'a pas fait partie du petit groupe de ses disciples. Unanimes sont cependant ceux qui l'ont connu pour reconnaître trois traits de son caractère que nous avait laissé pressentir l'analyse de son œuvre : amour du travail, rigueur dans l'accomplissement de ses devoirs d'état, discrétion extrême dans l'expression de ses sentiments. Cette discrétion, qui pouvait passer parfois pour de la froideur aux yeux de ceux qui le connaissaient mal, masquait en fait une vive sensibilité. Il manifestait en particulier une grande bienveillance à l'égard de la jeunesse au sein de laquelle il était toujours heureux de se retremper. Il aimait passionnément sa Provence natale qu'il avait quittée de bonne heure, mais qu'il avait retrouvée avec joie dans les dernières années de sa vie. La fidélité exemplaire de ses disciples et l'affection qu'ils n'avaient cessé de lui manifester sont à mes yeux la meilleure preuve des qualités humaines de celui dont il n'est pas exagéré de dire qu'il fut un grand patron.

Madame, l'évocation de l'œuvre et de la personnalité de votre mari que je viens de tenter vous aura sans doute paru bien imparfaite en regard du souvenir que vous en conservez. Veuillez du moins l'accepter comme une preuve de la profonde estime en laquelle mes Confrères et moi-même tenions celui-ci. Et puisse ce témoignage de notre Compagnie vous aider, ainsi que tous les vôtres, à supporter l'épreuve qui vient de vous frapper.