Charles Moureu (1863-1929) : un savant et ses équipes dans la guerre (Section des produits agressifs du Service du matériel chimique)

D. Fauque

Résumé

Professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris, le pharmacien et académicien Charles Moureu (1863-1929) était déjà un chimiste réputé en 1914. Vice-président de la Section des produits agressifs, il supervisa l'organisation et le fonctionnement des seize laboratoires de chimie parisiens jusqu'en 1918. Pour sa part, il a travaillé sur les gaz asphyxiants dont l'acroléine avec Charles Dufraisse et l'ypérite. Il présida de 1925 à son décès brutal en 1929 le Comité de défense nationale pour la mobilisation de l'industrie chimique, créé en 1925 pour organiser la mobilisation économique en cas de nouveau conflit. Il a été aussi un homme de l'international en contribuant à la fondation de l'Union internationale de chimie pure et appliquée en 1919, dont il fut le premier président.

Mots-clés : Acroléine. Gaz de combat. Moureu Charles. Ypérite.

Abstract

CHARLES MOUREU (1863-1929): A SCIENTIST AND HIS TEAMS IN WARTIME (AGGRESSIVE PRODUCTS SECTION OF THE CHEMICAL WARFARE SERVICE).

As a professor of the 'École supérieure de pharmacie de Paris' and a member of the 'Académie des sciences', the pharmacist Charles Moureu (1863-1929) was a highly renowned chemist in 1914. Furthermore he became vice-chairman of the Committee for Gas Warfare, and supervised the set up and work of the sixteen Parisian chemistry laboratories until 1918. He worked on acrolein and sulfur mustard with Charles Dufraisse. Moureu was chairman of the Committee of National Defence set up in 1925 to manage the collaboration with the chemical industry in case of any future conflict. Moureu was both an ardent patriot and a committed internationalist; he played a significant role in the founding of the International Union of Pure and Applied Chemistry in 1919 and was its first chairman.

Keywords : Acrolein. Chemical warfare agents. Moureu Charles. Sulfur mustard.

Introduction

Professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris, le pharmacien et académicien Charles Moureu (1863-1929) est nommé vice-président de la Section des produits agressifs, en 1915 après l'attaque du 22 avril. Pour sa part, il a travaillé sur les gaz asphyxiants dont l'acroléine et l'ypérite. Après la guerre, il a participé activement à la constitution d'une union internationale de chimie. Dans le même temps, il a suscité la création en temps de paix d'un Comité de défense nationale pour la mobilisation de l'industrie chimique, en cas de nouveau conflit. Moureu a présidé ce comité créé en 1925 jusqu'à son décès brutal en 1929.

D. FAUQUE, docteur, chercheur.
Correspondance : Madame le docteur D. FAUQUE, Groupe d'histoire et de diffusion des sciences Orsay (GHDSO), Bât. 407, Faculté des sciences, Université Paris Sud – 91405 Orsay Cedex.
E-mail : danielle.fauque@u-psud.fr

La forte personnalité de Moureu, son engagement au service du pays et de la science en ont fait un homme public dont les périodiques populaires ont aimé présenter l'image (fig. 1). Cet article vise à faire découvrir cette personnalité et son action.

Itinéraire d'un chimiste avant la guerre

Charles Moureu est né le 19 avril 1863, dans une famille de cultivateurs du Béarn (1). Après des études secondaires au lycée de Bayonne, il entre en apprentissage dans l'officine de son frère Félix à Biarritz, puis en novembre 1884, il rejoint l'École supérieure de pharmacie à Paris, où il obtient prix et médailles et le titre de pharmacien de première classe en 1891. Interne aux hôpitaux de Paris, il reçoit successivement les médailles d'argent (1887) et d'or (1889). Après concours, il est nommé pharmacien en chef des Asiles de la Seine en 1891. Dans le même temps, il a passé les grades de l'université : licencié ès sciences physiques en 1888, il

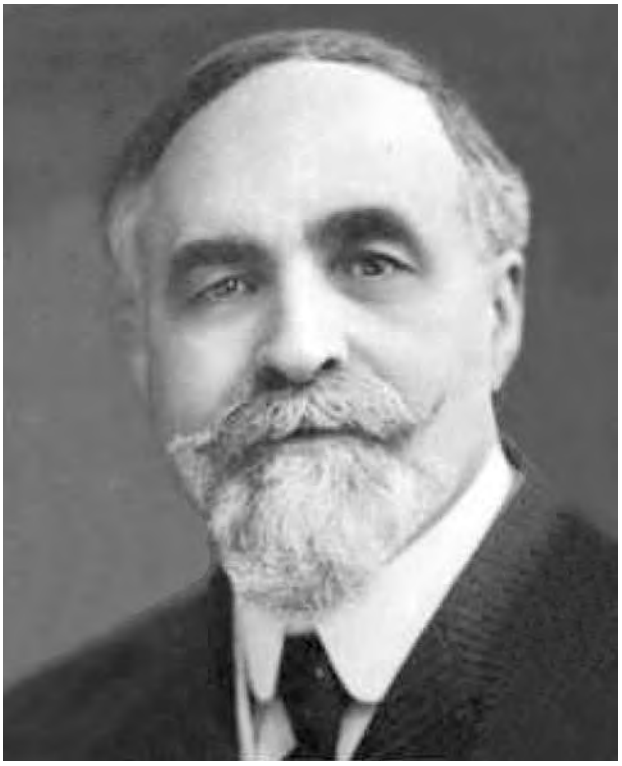


Figure 1. Portrait de Charles Moureu. (avec l'aimable autorisation de la Société chimique de France).

soutient une thèse de doctorat à la Sorbonne en 1893, et est reçu à l'agrégation de chimie et toxicologie à l'École supérieure de pharmacie en 1899. C'est donc un esprit très brillant, et un chimiste accompli. Il avait suivi le cours libre d'Auguste Béhal à l'École de pharmacie, et préparé sa thèse dans les laboratoires de Charles Friedel à la Sorbonne, en même temps que dans son laboratoire de l'asile de la Ville-Évrard. Sous l'influence de Béhal et Friedel, deux organiciens réputés, c'est donc naturellement qu'il s'est investi dans l'étude d'un corps encore peu connu, l'acide acrylique ($CH_2 = CH\text{-}CO_2H$).

Nommé dans la chaire de pharmacie chimique en 1907, il entreprend des études sur les constituants des essences végétales, les corps acétyléniques et les dérivés azotés. Corrélativement, il s'est intéressé aux gaz rares, et à la radioactivité naturelle, en particulier celles des eaux thermales, et de là à la médecine thermale. Ses travaux l'ont fait reconnaître par l'Académie de médecine en 1907, et l'Institut en 1911.

Dès septembre 1914, l'Académie des sciences avait mis ses compétences à disposition du pays. Les chimistes académiciens (2), Charles Moureu et Albin Haller, se sont particulièrement engagés. En 1917, Moureu est nommé au Collège de France à la chaire de chimie organique, poste occupé précédemment et successivement par Marcellin Berthelot et Émile Jungfleisch. Sa forte personnalité, à la fois faite de bonhommie et d'autorité, très diplomate, meneur d'homme, ont fait de Charles Moureu le conducteur incontesté des équipes de chimistes au service de la riposte en 1915.

Mise en place de la riposte chimique

Après l'attaque du 22 avril 1915, André Kling, directeur du Laboratoire municipal de Paris, nommé directeur général des laboratoires et services d'enquête chimique du Grand quartier général (GQG), est envoyé au front pour effectuer des relevés, et confirme que le chlore est bien l'agent employé (3). Une commission d'étude est immédiatement constituée pour examiner la situation et proposer les mesures à prendre. Présidée par Paul-Louis Weiss (1847-1945), Directeur des Mines au ministère des Travaux publics, elle comprend des scientifiques et des militaires. En août, elle est subdivisée en trois sections : la sous-commission des études sur le front, dirigée par Kling, la sous-commission des études d'agression, dirigée par Moureu, et la sous-commission des études de protection dirigée par Vincent (4).

Le 2 juin, les Français font savoir qu'ils répondront à l'attaque allemande par tous les moyens appropriés, au coup par coup (5, 6). Le 22 juin, la commission passe sous l'autorité du ministère de la Guerre. Le 17 septembre, un arrêté ministériel institue le Service du matériel chimique avec à sa tête le colonel Ozil, futur général. Cette direction générale comporte trois départements (4) :

– l'Inspection des études et expériences chimiques (IEEC) : département chargé des recherches et de leur développement ;

– le service technique et industriel : département de mise en œuvre des aspects industriels, avec étude des conditions d'extension et de création des industries nécessaires ;

– le département pour les questions logistiques.

L'IEEC présidée par un militaire, le colonel puis général Perret, est composée de deux parties. La première, la Section des produits agressifs, pour les aspects offensifs, est placée sous la présidence du professeur Charles Moureu (au titre de vice-président) ; la seconde, la Section de protection, pour les aspects défensifs, est confiée au professeur Charles Achard (au titre de vice-président). Ces deux services ont constitué le pôle scientifique de l'entreprise de riposte chimique. Le président, le secrétaire Terroine et deux chimistes-pharmaciens en commun aux deux sections, Gabriel Bertrand (Institut Pasteur) et Paul Lebeau (École supérieure de pharmacie), assuraient la liaison.

Le système ainsi élaboré est très complexe, puisque certains services relèvent d'une autorité civile, tandis que d'autres dépendent d'une autorité militaire. En août 1915, la Direction du matériel chimique de guerre a donc été réaménagée, mais la structure principale a été conservée jusqu'à la fin du conflit. En décembre 1916, un ministère de l'Armement est créé et le Service du matériel chimique de guerre passe sous son autorité, sans modification de structure.

Les chimistes dont certains étaient mobilisés et affectés à ce service, ont abandonné leurs études personnelles, et se sont consacrés à l'effort de guerre sous le secret pendant toute la durée du conflit. En particulier, Georges Urbain, professeur de chimie générale à la Sorbonne, a cédé son laboratoire à l'équipe de Victor Grignard,

mobilisé, professeur à la Faculté de Nancy avant la guerre ; Moureu a adapté son laboratoire de l'École de pharmacie, puis, à partir de 1917, celui du Collège de France.

Organisation de la Section des produits agressifs

Notre propos portera ici sur les activités de Charles Moureu et de ces collègues dans ce contexte. À la fin de la guerre, 16 laboratoires avaient été engagés dans l'IEEC, dont 11 laboratoires de recherche chimique sur les substances agressives, et 5 laboratoires de chimie « appliquée », pour les aspects suivants : effets sur les viscères, protection individuelle (masques et produits neutralisants), protection collective, physiologie, thérapeutique. Ils étaient dirigés par des chimistes tous dans la vie civile professeur à l'université ou dans un grand établissement (les chimistes, directeurs de laboratoires, sont : Ch. Moureu, G. Bertrand, M. Delépine, V. Grignard, A. Job, A. Kling, L.-J. Simon, E. Tassily, G. Urbain, P. Lebeau (École supérieure de pharmacie), A. Degrez, A. Mayer, Ch. Achard). Ces laboratoires étaient parisiens, et tous, à l'exception de l'Institut Pasteur et du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), très proches les uns des autres, dans le quartier latin (tab. I). Les communications entre les différents laboratoires ont donc été aisées, rapides et ont pu être fréquentes.

Ces 16 laboratoires ont regroupé jusqu'à environ 110 chimistes, plus un certain nombre d'officiers et de médecins militaires, chargés de tâches précises ; plusieurs champs d'expériences ont été mis à disposition. Lorsqu'une étude est terminée, le directeur de laboratoire concerné adresse un rapport au Général-Inspecteur, qui le fait examiner et discuter par la section intéressée puis en soumet la conclusion au ministre.

L'Établissement central du matériel chimique de guerre comporte aussi des laboratoires et des ateliers de chargement des cylindres. Le laboratoire de contrôle de la fabrication des appareils de protection était dirigé par Paul Lebeau, et le laboratoire de réception des produits chimiques nécessaires aux besoins de cet établissement était dirigé par Marcel Delépine (à partir de 1916) ; un autre laboratoire était situé au CNAM pour les différents éléments des masques. Enfin la section technique et industrielle organisait les usines de produits agressifs. Le contrôle des produits fabriqués était effectué par le laboratoire de Delépine.

Pour Olivier Lepick, « la principale vertu des organismes français de guerre chimique résidait dans leur intégration » (5). En effet, les tâches ont été parfaitement définies et confiées aux laboratoires essentiellement parisiens. On procédait ainsi : Kling ou ses assistants effectuent des prélèvements des substances nouvelles sur le terrain. Chaque prélèvement est ensuite divisé en six échantillons. Le premier est gardé au Laboratoire municipal à titre d'échantillon témoin, puis les autres sont distribués à différents laboratoires de l'IEEC : chez Grignard pour une nouvelle étude chimique, chez Lebeau pour l'examen de la protection à apporter contre le corps nouveau ; chez Degrez pour examiner la valeur des méthodes de protection collective à apporter ; chez Mayer pour déterminer les actions physiologiques ; chez Achard, pour la thérapeutique. Chaque laboratoire envoie ensuite son rapport à l'IEEC.

Une nouvelle analyse est ensuite effectuée au laboratoire de Grignard, qui permet de connaître les impuretés contenues dans les produits allemands, donc de déterminer les procédés de fabrication. Le laboratoire de Grignard était spécialisé dans ce genre de recherche.

Cette division du travail a permis d'obtenir rapidement d'excellents résultats. Et Vinet écrit à titre d'exemple : « C'est ainsi qu'en six jours, on connut la nature de l'ypérite et les moyens chimiques à employer pour lutter contre ce corps » (4,7).

Tableau I. Institutions parisiennes impliquées.

Lieu dans Paris	
Faculté des sciences, Sorbonne	FS
Institut Pasteur	IP
Collège de France	CF
École supérieure de pharmacie	ESP
Faculté de médecine	FM
Laboratoire municipal	LM
École normale supérieure	ENS
Muséum national d'histoire naturelle	MNHN
École municipale de physique et chimie industrielle	EMPCI
Conservatoire national des arts et métiers	CNAM

L'apport de Charles Moureu

Moureu, le seul académicien à cette époque engagé dans le Service du matériel chimique de guerre, a pu obtenir des chimistes de travailler en équipe sur des travaux de commande répondant à un cahier des charges strict. Plusieurs accidents ont été à déplorer, et des chimistes ont dû s'arrêter durant plusieurs mois.

En tant que vice-président de la Section des produits agressifs, il a participé aux conférences interalliées pendant la guerre à Paris. La première conférence a eu lieu en septembre 1917 (Belgique, États-Unis, France, Grande-Bretagne et Italie) ; en particulier, elle a émis le vœu d'établir une relation constante entre les organismes alliés correspondants, afin de se tenir mutuellement au courant. Un secrétariat permanent a été installé à Paris en décembre 1917. La seconde conférence s'est tenue en mars 1918, et une troisième en octobre 1918, où le Japon a été invité. L'Angleterre a suscité également des conférences interalliées (Grande-Bretagne, France, États-Unis) concernant la fourniture du matériel chimique de guerre, en mars 1918, qui a débouché sur une commission présidée par le général Ozil, et l'officier

Perrot, secrétaire de ce Comité chimique interallié (Grande-Bretagne, Belgique, France, États-Unis, Italie).

À Cambridge en 1918, Charles Moureu rencontre William Pope, responsable d'un service équivalent au service chimique de guerre français, et se rend compte que les Anglais sont sur la même piste que les Français pour la production de l'ypérite. Les chimistes italiens ont aussi proposé de participer à cette recherche sur les gaz, E. Paterno et V. Villavecchia en particulier. Mais l'Italie à cette époque ne possédait pas les usines appropriées pour la production de gaz de combat, que la France a pu leur fournir.

Au laboratoire du Collège de France, c'est surtout avec Charles Dufraisse et A. Lepape, que Moureu a travaillé. À cette équipe, participaient P. Robin, J. Pougnet, G. Mignonac, J.-Ch. Bongrand, et Brown, un Américain. De 1919 à 1921, il a publié leurs découvertes en collaboration avec Dufraisse et Lepape dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, le Bulletin de la Société chimique de France et les Annales de chimie (1).

Pour sa thèse de doctorat, Moureu avait dû préparer lui-même l'acroléine (aldéhyde acrylique (CH_2 = CH-CHO) dont il avait besoin. Il avait remarqué sa toxicité, son odeur âcre, son caractère lacrymogène, mais aussi son instabilité. En octobre 1917, Dufraisse et Moureu découvrent le moyen de la stabiliser, justement grâce à l'étude des impuretés trouvées dans sa préparation au laboratoire de Grignard. Dès lors la voie était ouverte pour des armes à l'acroléine. Le procédé est publié dans le Bulletin de la Société chimique de France seulement en 1922. Ainsi que les deux auteurs l'écrivent : il s'agit du résultat d'une recherche systématique sur les particularités de l'altération de l'acroléine. Mise en présence de polyphénol, très avide d'oxygène, le processus d'oxygénation de l'acroléine est bloqué (8). La découverte de l'action « antioxygène » a eu des conséquences industrielles et sanitaires extrêmement importantes après la guerre, en particulier en catalyse et dans le domaine de la santé publique. L'acroléine préparée pendant la guerre a été utilisée en grenades à partir de 1916.

Moureu a travaillé sur d'autres substances, notons : l'iodure de benzyle (C_6H_5-CH_2I), le chlorure d'orthonitrobenzyle (NO_2-C_6H_4-CH_2Cl), la bromacétone, le bromure de benzyle, le sulfure d'éthyle dichloré ou ypérite $(C_2H_4Cl)_2S$, vésicant et toxique, à partir de juillet 1917. Après son emploi par les Allemands, plusieurs laboratoires se sont mis à travailler sur cette nouvelle arme. Le laboratoire de Moureu a mis en place la méthode de fabrication ancienne (Victor Meyer, 1884), qui s'est révélée trop difficile à mettre en œuvre à grande échelle. C'est le laboratoire d'André Job, au CNAM, qui a mis au point un procédé de fabrication plus efficace, opérant à partir de janvier 1918 (9). Job a travaillé aussi sur les chlorarsines.

Selon son biographe Dufraisse, Moureu a eu un rôle de chef durant la guerre en coordonnant les efforts, suscitant les compétences, stimulant les initiatives, électrisant les enthousiasmes et en imposant à tous, une grande confiance en soi. Cependant, cette mise en avant du rôle de Moureu par Dufraisse, occulte un peu le travail des autres laboratoires dans leurs propositions de substances de combat. Ainsi, Urbain et Lebeau ont proposé le phosgène, et Lebeau l'acide cyanhydrique. De chez Bertrand sont sorties des études sur l'ypérite, l'iodacétone et la chloropicrine, de chez Grignard, également l'iodacétone, le chloroformiate de méthyle et le chloroformiate trichloré, le chlorosulfate d'éthyle, sans oublier les contributions des laboratoires de Simon, de Mayer, et de Kling (4).

Le savant dans la paix : internationalisme

Les relations entretenues entre les chimistes et les industriels pendant cet effort de guerre ont débouché sur la fondation de la Société de chimie industrielle en 1917, patronnée par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (SEIN) et la commission dite Clémentel, présidée par Haller, prenant pour modèle la *Society of Chemical Industry* britannique (10). En octobre 1918, à la suite de la conférence interalliée des académies scientifiques à Londres, les deux sociétés de chimie industrielle ont décidé de fonder une union interalliée de chimie excluant les empires centraux. Pour cela, chaque nation devait d'abord créer une fédération nationale des sociétés de chimie.

Cela a été rapidement fait pour le *Federal British Council* présidé par William Pope. Charles Moureu a présidé le groupement français (Fédération nationale des associations de chimie de France), avec pour secrétaire Jean Gérard, assistant de Grignard pendant la guerre. Cette union a été officiellement reconnue par le Conseil international de recherche à Bruxelles en juillet 1919, sous le nom d'Union internationale de chimie pure et appliquée, aujourd'hui IUPAC (11). Moureu en a été le premier président pour une durée de trois ans, puis Pope, vice-président lui a succédé en 1922. Paterno a été le second vice-président, et Gérard le secrétaire général. Il le restera jusqu'à 1944. Parmi les chimistes qui s'y sont engagés, on retrouve des chimistes français ayant travaillé dans le cadre de la Section des produits agressifs : Gabriel Bertrand dès 1920, Delépine, Grignard, Job, Kling, Urbain et Jean Voisin dès 1921, il s'y ajoute Bordas en 1922.

Le savant dans la paix : patriotisme

Mais à côté de ces échanges internationaux, et des liens personnels entretenus depuis les années de guerre, Moureu a travaillé à la défense de la nation. La France, mal préparée au début du conflit sur le plan des ressources à mettre en œuvre pour la défense du pays, devait, dans la paix, préparer la mobilisation économique.

L'invasion de la Ruhr en janvier 1923, a fait craindre un retour des hostilités. La même année, hasard ou pas, le projet de reconstituer le comité de guerre de 1915 a refait surface, avec la collaboration des chambres de commerce et des groupes associatifs. Il fallait mettre à jour la carte économique de la France, et organiser la mobilisation économique du pays en cas de nouveau

conflit. Un projet de loi est déposé en ce sens en janvier 1924, inspiré par Moureu qui préside le Groupe d'études de la mobilisation scientifique, assisté d'Albert Ranc, demandant la création d'un Conseil supérieur de la mobilisation scientifique et technique (12-14).

Le 5 juin 1925, un arrêté fondant la Commission de la Défense nationale pour les industries chimiques, rattachée au ministère du Commerce et de l'Industrie est publié. Cette commission devait procéder à toute étude technique et documentaire nécessaire à l'établissement de propositions concrètes. Moureu en a été le président jusqu'à son décès brutal en 1929.

Conclusion

Dès 1919, A. Kling et Ch. Moureu ont eu à cœur de faire connaître ce travail par des conférences et des publications. Après la guerre, Moureu a institué un cycle de conférences au Collège de France, intitulé « la chimie et la guerre » (15). Kling y a participé en particulier sur les armes chimiques allemandes. Très connu du public scientifique, comme directeur de la rédaction de la célèbre Revue scientifique (Revue rose), Moureu publie aussi des articles sur le rôle de la chimie dans la défense nationale (16). Il a donné également des conférences publiques (17). La publication de son ouvrage de synthèse, La chimie et la guerre, Science et avenir, en 1920, a achevé de lui apporter une reconnaissance publique. L'ouvrage s'appuie sur les 984 rapports produits par la Section des produits agressifs qui s'est réunie 70 fois entre septembre 1915 et novembre 1918. Moureu a fait une large promotion de son livre.

Moureu s'est également mobilisé pour le développement des laboratoires de recherche dans les facultés de sciences et les grands établissements. Pour cette lutte, il a eu le soutien du député Maurice Barrès. Comme président de la confédération française des sociétés scientifiques, il a obtenu des aides de l'État pour la publication des périodiques scientifiques. Sa découverte, avec ses collaborateurs, de l'effet anti-oxygène, l'a mis encore davantage en avant.

Considéré comme un héros de la guerre chimique, il a été l'objet de plusieurs articles de la presse grand public (18,19), dans un contexte où la Défense nationale reste une des préoccupations de la nation (20). Il a pris soin d'organiser cette image du grand savant, reconnu non seulement en France mais aussi sur le plan international.

L'auteure ne déclare pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

DOSSIER

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Dufraisse Ch. Charles Moureu (1863-1929). Bulletin de la Société chimique de France 1931 ; 49 : 741-825 (voir en particulier 813-14).
2. Blondel-Mégrelis M. Charles Moureu (1863-1929). In : Lestel L. (coord). Itinéraires de chimistes, 1857-2007. 150 ans de chimie en France avec les présidents de la SFC. Les Ulis : EDP Sciences, SFC ; 2007 : 389-94.
3. Kling A. Armes chimiques actuellement utilisées par l'armée allemande contre le front français. Paris : Service géographique de l'armée ; 1916.
4. Vinet E. La guerre des gaz et les travaux des services chimiques français. Chimie & Industrie 1919 ; 2 : 1377-415 (voir en particulier 1380-81, 1389, 1403-07 ; ce texte est très proche (voir identique) de celui publié par Moureu, dans La chimie et la guerre. Science et avenir. Paris : Masson ; 1920 ; 33-6. Ces deux publications ne présentent que l'état final du service chimique en 1918).
5. Lepick O. La Grande Guerre chimique, 1914-1918. Paris : PUF ; 1998 (voir en particulier p 107, 110).
6. Déré, A-C. Maurice Javillier et Gabriel Bertrand : deux chimistes pastoriens dans l'Institut en guerre. In Le sabre et l'éprouvette. L'invention d'une science de guerre, 1914-1939. Revue 14/18 2003 ; 6 : 74-86 (concerne les recherches françaises antérieures sur les gaz).
7. Kling A. Les armes chimiques de guerre utilisées par les Allemands. Revue scientifique 1920 ; 58/18 : 545-60.
8. Moureu C, Dufraisse C. Les altérations de l'acroléine et les anti-oxygènes, Bulletin de la Société chimique de France 1922 ; 31 : 1152-3.
9. Charpentier-Morizé M. Job André (1870-1928), professeur de chimie générale dans ses rapports avec l'industrie (1908-1928) in Fontanon C, Grelon A (ed.). Les professeurs du Conservatoire national des arts et métiers. Dictionnaire biographique 1794-1955, A-K. Paris : INRP, CNAM ; 1994.711-19 (voir en particulier p 713). Job travailla aussi sur les chlorarsines.
10. Fell U. Quelle liaison entre la science et l'industrie ? La Société de chimie industrielle entre les deux guerres, 1917-1939, in Fell U (dir.). Chimie et industrie en Europe. L'apport des sociétés savantes industrielles du XIX^e siècle à nos jours. Paris : Éditions des archives contemporaines ; 2001 : 69-95.
11. Fauque D. French Chemists and the International Reorganisation of Chemistry after World War I. Ambix 2011 ; 58/2 : 116-35.
12. Ranc A. La mobilisation économique et l'organisation industrielle et scientifique du pays. Lyon : J. Sage ; 1924.
13. Picheral JL et Croissandeau P. La mobilisation économique et l'organisation industrielle et scientifique de la nation pour le temps de guerre. Chimie & Industrie 1924 ; 12 : 765-9.
14. Picheral JL et Casedamont É. La mobilisation économique et l'organisation industrielle et scientifique de la nation pour le temps de guerre. Chimie & Industrie 1924 ; 12 : 958-62.
15. Dossier Moureu Charles. Archives du Collège de France.
16. Moureu C. La chimie française et les problèmes de la guerre, chimie et métallurgie. Revue scientifique 1920 ; 58/17 : 513-5.
17. Moureu C. Les gaz de combat in Discours et conférences sur la science et ses applications. Conférence donnée le 14 mars 1920 au Conservatoire national des Arts et métiers. Paris : Gauthier-Villars ; 1927 : 100-37.
18. Boyer J. Une visite au chimiste Charles Moureu. Sciences et voyages 1924 ; 255 : 1-3.
19. Anonyme. Dans les laboratoires de France. Que prépare le professeur Moureu ? Je sais tout 1923 ; 6 : 117-9.
20. Kling A. La chimie et la Défense nationale in Gérard J (dir.). La grande œuvre de la chimie. Paris : Chimie & Industrie ; 1929 : 65-8.