

La prévention des risques dans les laboratoires de chimie français, XIX^e-XX^e siècles

Laurence Lestel

Résumé

La sécurité au laboratoire de chimie a d'abord été perçue à travers les risques courus par les manipulateurs. Ainsi, les accidents les plus graves ont été régulièrement reportés et commentés dans la littérature. Au XIX^e siècle, les locaux sont souvent mal adaptés et quelques timides mesures de prévention apparaissent. Le développement industriel conduit à édicter les premières mesures sanitaires destinées à protéger l'ouvrier dans les usines, manufactures et ateliers. L'hygiène industrielle est enseignée à l'École Centrale dès le XIX^e siècle, puis à partir de 1905, par Heim de Balsac au Conservatoire des Arts et Métiers. Les locaux des laboratoires de chimie se modernisent. Dans les années qui suivent la Seconde Guerre mondiale, on assiste en France à un renforcement de la législation relative à la prévention des risques, à l'étiquetage des substances dangereuses ou à la sécurité des lieux de travail. Les laboratoires n'appliqueront que peu à peu ces législations, les Comités d'hygiène et de sécurité n'apparaissant que dans les années 1990 dans les universités.

Mots-clés

Sécurité, prévention, histoire, laboratoires, législation française.

Abstract

Risk prevention in French chemical laboratories, 19th-20th centuries

Chemical risks in laboratories were first seen through the risks to handlers. Thus, the most serious accidents have been regularly reported and discussed in the literature. In the 19th century, the laboratories are not well-suited. A few preventive measures appear. The driver for enacting the first sanitary measures to protect the workers was the industrial development. In France, industrial hygiene is taught at the "École Centrale" in the 19th century, then from 1905 by Heim de Balsac at the "Conservatoire des Arts et Métiers". The chemical laboratories improved their installation. The years after the Second World War were marked by a strengthening of legislation for the prevention of risks, for labelling hazardous substances or for the promotion of the safety of workplaces. The laboratories applied only gradually these laws. The Health and Safety Committees appeared only in the 1990's in the Universities.

Keywords

Security, prevention, history, laboratories, French legislation.

Pictogrammes bien en vue, consignes de sécurité apprises à tout nouvel entrant, stockage des produits chimiques en armoires extérieures, boîtes de gants de toutes sortes à disposition... ce qui touche à la sécurité dans les laboratoires de chimie a nettement évolué ces dernières années. De nombreux ouvrages concernant ces préoccupations sont édités [1] et l'utilité des cours de sécurité en laboratoire est affirmée. Dès le début du XIX^e siècle, les trois volets de la sécurité : création et diffusion du savoir, aménagement des locaux et protection individuelle du travailleur, ont été présents. Mais ce n'est que très progressivement que s'est effectué le passage d'une démarche de précaution ou de protection de l'individu à une attitude de prévention, dans le monde industriel, à la fin du XIX^e siècle, puis à l'institutionnalisation de cette prévention après la Seconde Guerre mondiale. C'est cette évolution que traitera ce présent article, de manière non exhaustive, car en l'absence de législation spécifique, les sources d'information sont parcellaires. En effet, la législation instituant des Comités d'hygiène et de sécurité dans les établissements publics est extrêmement récente au regard de l'histoire (1982).

Les accidents dans les laboratoires de chimie au XIX^e siècle

Les accidents reportés dans la littérature

Si certains accidents sont bien connus de tous, comme l'explosion qui eut lieu pendant le cours de Rouelle au Muséum, lors d'un essai d'inflammation spontanée de l'essence de térébenthine sous l'effet de l'acide nitrique pur [2], bien d'autres émaillent les biographies des chimistes français ou étrangers, relatés dans des échanges épistolaires ou publiés dans des revues comme les *Annales de chimie* [3]. Ces compilations d'accidents concernent essentiellement le XIX^e siècle [4], même s'il arrive qu'au hasard d'une lecture, on soit informé d'un accident contemporain [5].

Un témoignage révélateur nous est fourni par la thèse de médecine de Jules Adrien Thelmier, intitulée « Des accidents dans les laboratoires de chimie » et soutenue en 1866 à Paris [6]. Ce jeune préparateur de chimie minérale au laboratoire de la Faculté de médecine de Paris, lui-même victime de plusieurs accidents dont une explosion de fulminate d'argent

Tableau I - « *Table des substances principales ayant occasionné des accidents avec le nom des chimistes auxquels ces accidents sont arrivés* », extrait de la thèse de Thelmier [6].

Substance	Nom des chimistes	Substance	Nom des chimistes
Acétate de chlore	<i>Lipmann</i>	Chlor. de phosph. et potassium	<i>Wurtz</i>
Ac. carbonique (solidific. de l')	<i>Osmin Hervy</i>	Coton-poudre	<i>Eugène D.</i>
Acide cyanhydrique	<i>Pihan-Dufeillay</i>	Cyanure de mercure	<i>Thelmier</i>
Acide chlorhydrique		Éther	<i>Polydore Boullay</i>
Acide fluorhydrique	<i>Lesueur, Derosne</i>	Éther et azotate d'uranium	<i>Leconte</i>
Acide hypoazotique		Hydrocarbures de la houille	<i>Mansfield</i>
Acide phosphorique		Hydrogène	<i>Chimiste anglais</i>
Acide sulfhydrique	<i>Fordos</i>	Hydrogène arsenicé	<i>Gehlen B., Chimiste allemand</i>
Acide sulfurique	<i>Méhu</i>	Iodure d'azote	<i>Filhol</i>
Alcool anylique (sic)	<i>Anonyme</i>	Mercure	<i>V. Regnault</i>
Antimoniure de potassium	<i>Fordos, V. Regnault</i>	Mercure méthyle	<i>Ulrich, Sloper, Odling</i>
Agent détonant ou fulminate d'argent	<i>Barruel, Thelmier</i>	Nitrate de méthyle	<i>Anonyme</i>
Bioxyde d'azote et vapeurs de sulfure de carbone	<i>Liebig</i>	Oxalate d'argent	<i>Oppenheim</i>
Brome	<i>Anonyme</i>	Peroxyde d'acétyle	<i>Brodie</i>
Cacodyle		Phosphore	<i>Pelletier Père, Élève de l'École Pratique de Pontevès, Délis, Isidore Pierre</i>
Chalumeau à gaz hydrogène et oxygène		Potassium et sodium	<i>Malaguti</i>
Chlorate de potasse, mélanges détonants avec	<i>Pharm. de Munich, Liebig</i>	Sublimé corrosif	<i>Thénard</i>
Chlore	<i>Lasègue, Thelmier, Dingé, Émile Hubert, Faraday</i>	Zinc (purification du)	<i>Préparateur anonyme</i>
Chlorure d'azote	<i>Dulong</i>		

qui lui a inspiré son sujet de thèse, constate qu'il n'existe pas d'ouvrage sur les causes des accidents dans les laboratoires, malgré la fréquence de ces accidents « *qui se produisent journellement* ». Il mène sa propre enquête, écrivant à de nombreux chimistes français et européens afin qu'ils lui décrivent les circonstances des accidents dont ils ont été victimes, dans le but d'en éviter la répétition. Thelmier classe les accidents en trois types : brûlures, empoisonnements et explosions. Ces accidents ont concerné tous les grands chimistes : Berthelot, Liebig, Wurtz, Regnault... (*tableau I*). Tous ne sont pas aussi dramatiques que ceux ayant causé la mort de Polydore Boullay, un des collaborateurs de Jean-Baptiste Dumas, brûlé par de l'éther qui s'est enflammé, ou la mort du préparateur Derosne à l'École polytechnique, exposé à des vapeurs d'acide fluorhydrique [7]. Et celle d'Osmin Hervy, préparateur des cours de chimie de l'École de pharmacie, mutilé par l'explosion d'un appareil en fonte servant à la solidification de l'acide carbonique. Les explosions sont la cause principale des accidents auxquels les chimistes sont exposés. Thelmier relate de très nombreuses blessures à l'œil par des fragments de verre (Berthelot par exemple). Ces accidents ont lieu dans des laboratoires où les conditions matérielles sont loin d'être parfaites.

Les locaux des laboratoires parisiens

Au cours du XIX^e siècle, les lieux où l'on peut pratiquer la chimie sont rares, et peu ont la richesse du laboratoire qu'avait équipé Lavoisier à l'Arsenal. Les lieux sont généralement exigus et mal aérés, comme le laboratoire de chimie de l'École de pharmacie de Paris, monté par Bussy en

1831 et situé jusqu'en 1857 dans un sous-sol [8]. La Faculté des sciences de Paris ne dispose en 1846 que d'un laboratoire qui expose l'établissement aux risques d'incendie les plus graves « *obligé qu'il est de profiter d'une foule de recoins obscurs pour loger les produits ou les appareils qui ne peuvent se placer dans son étroite collection* » [8]. Alors que les étudiants doivent, pour soutenir leur doctorat, effectuer un travail de laboratoire (loi de l'Enseignement supérieur de 1808), le laboratoire de la Sorbonne ne sera financé qu'à partir de 1855, grâce à l'insistance de Jean-Baptiste Dumas [9]. Le laboratoire fut installé dans les vieilles masures qui bordaient alors la Sorbonne, le long de la rue Saint-Jacques. On avait dû percer les murs pour relier les bâtiments disparates dont les sols se trouvaient à des niveaux différents. Cette « misère » dura jusqu'en 1892, date à laquelle la Sorbonne fut enfin reconstruite. Ces laboratoires n'ont aucune obligation légale. Alors que les laboratoires de recherches chimiques sont soumis à autorisation en Belgique, à la suite du décret français du 15 octobre 1810 sur les établissements classés que Napoléon leur a également imposé, les laboratoires français ne font pas partie de la nomenclature associée au décret [10]. En l'absence de conditions générales de sécurité, c'est donc la sécurité personnelle du travailleur qui est renforcée.

La protection individuelle des chimistes

En l'absence de documents réglementaires, on ne peut ici que rapporter des exemples de protections préconisées lors de manipulations considérées à risque. Il est suggéré d'utiliser des pinces longues pour saisir un creuset

contenant du métal en fusion, des gants en caoutchouc pour manipuler des acides concentrés. Thelmier indique que Lesueur, chef de travaux chimiques à la Faculté de médecine, n'aurait pas été brûlé au deuxième degré en 1853 par des vapeurs épaisses d'acide fluorhydrique s'il avait pris les précautions « *bien connues* » de mettre des gants enduits d'un corps gras, « *sur lesquels l'acide fluorhydrique eût été sans action* ». La fragilité du verre conduit à prendre un certain nombre de précautions. Un récipient en verre que l'on fait chauffer dans un bain d'huile doit être entouré d'un manchon de fer, nous précise Thelmier. La fragilité de la fonte, responsable de la mort de Hervy, a conduit à remplacer celle-ci par du fer forgé doublé de plomb à l'intérieur. Opérer à feu nu sur une substance explosible implique de recouvrir d'une toile métallique le creuset ou le matras qui la renferme. Dans tous les cas, il est utile de se protéger le visage « *à l'aide d'un masque en fils métalliques plus fins que ceux dont on fait usage dans les salles d'armes* » [6]. Ces quelques précautions sont probablement loin de couvrir tous les cas de figure, alors que l'expérimentation en chimie devient de plus en plus riche et complexe au cours du XIX^e siècle, grâce notamment au développement de la chimie organique. Les premiers règlements intérieurs stipulant les conditions de manipulation viendront plutôt de l'industrie où le nombre de réactions portées à grande échelle est plus limité et leurs effets néfastes plus faciles à identifier qu'à la petite échelle du laboratoire.

Les débuts de la prévention structurée

Création d'institutions spécifiques

Alors que les débuts de la grande industrie chimique à la fin du XVIII^e siècle avaient conduit l'Institut de France à se demander si « *les manufactures qui exhalent une odeur désagréable peuvent [...] être nuisibles à la santé ?* », la santé des ouvriers n'est en fait pas bien prise en compte avant la fin du XIX^e où le mouvement hygiéniste s'intéresse aux maladies professionnelles liées à l'usage du plomb (saturnisme), du mercure (hydrargyrisme), ou du phosphore [11]. La loi sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs est promulguée le 12 juin 1893. Apparaissent ainsi des lieux de création et de diffusion du savoir hygiéniste, comme le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (créé en 1848), la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle (créée en 1877), contribuant à la parution de revues comme les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale* (depuis 1829), et la *Revue d'hygiène et de police sanitaire* (depuis 1879). En marge des expositions universelles, se tiennent des congrès d'hygiène. Les architectes et les pharmaciens, présents dans les premiers congrès, en seront bientôt écartés : « *Si le congrès d'hygiène admet les pharmaciens, il se verra bientôt forcé d'admettre les plombiers, par exemple, on se trouvera exposé à voir une série de professions du bâtiment, du vêtement et de l'alimentation y célébrer leurs produits* » [12]. Se perd ainsi la possibilité d'y rencontrer les fabricants de matériels de sécurité...

L'hygiène industrielle commence à être enseignée à l'École centrale (cours de Parent-Duchatelet en 1830-32, d'Henri Milne-Edwards en 1834-35), et au Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) (Ulysse Trélat, 1828). Ces cours deviennent permanents à l'École centrale à partir de 1885 sous la houlette du vétérinaire Saint-Yves Ménard,

puis au CNAM où une chaire attribuée à Frédéric Heim de Balsac est créée en 1905 [13].

Les initiatives industrielles

Dans le domaine industriel, l'une des premières et plus célèbres initiatives, en termes de prévention pour améliorer la sécurité des travailleurs, est la lampe que Davy mit au point pour les mineurs en 1816 [13].

Mais le danger qui a incité les industriels à s'organiser est celui des accidents des machines à vapeurs. À la suite d'un rapport très connu de Louis-René Villermé, la Société des industriels de Mulhouse, sous la houlette de Frédéric Engel-Dollfus, crée en 1867 une branche destinée à contrôler les appareils à vapeurs de ses adhérents. Cette première association industrielle préventive essaiera à Rouen (1879), puis à Paris (1883), l'association parisienne prenant ensuite le nom d'Association des industriels de France pour préserver les ouvriers des accidents du travail (AIF). Pour notre propos, leur initiative la plus remarquable est la publication d'affiches de sécurité très colorées sur les situations de travail dangereuses, où l'ouvrier fait preuve d'imprudence. Ces affiches seront largement diffusées, contribuant à une prise de conscience de la nécessité d'améliorer les conditions de travail pour éviter les accidents.

L'AIF se préoccupe également de la sécurité personnelle de l'ouvrier en organisant, par exemple, un concours de lunettes de sécurité, remporté en 1892 par M. Simmelbauer (de Montigny-lès-Metz) [14] (figure 1).

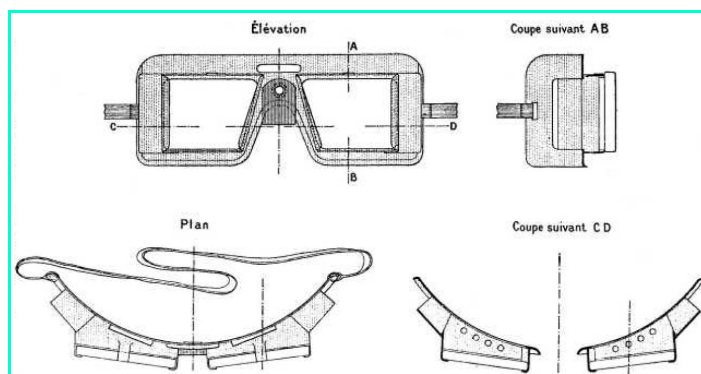


Figure 1 - Lunettes de sécurité présentées par M. Simmelbauer (de Montigny-lès-Metz) lors du Concours ouvert par l'Association des industriels de France en 1892 : 1^{er} prix [14].

La prévention dans les laboratoires

Les laboratoires institutionnels n'étant toujours pas concernés par la législation, la littérature est peu abondante. Citons le catalogue Jouan relatif aux « Installations et appareils de laboratoires » qui nous permet de décrire un laboratoire moderne des années 1930 [15]. La Maison Jouan est installée à proximité de ses utilisateurs, boulevard Saint-Germain, comme beaucoup de fabricants d'appareils scientifiques qui travaillent main dans la main avec les laboratoires. Ainsi, c'est à la demande de Charles Dufraisse, alors sous-directeur du laboratoire de chimie organique du Collège de France, plus tard titulaire de cette même chaire, que Jouan fabrique un nouveau type de sorbonnes, dites à éclipse (figure 2, p. 48).

Ce catalogue Jouan de 1933 comprend plusieurs paragraphes de généralités sur l'aménagement des laboratoires décrivant : la nature des sols (en bois, en

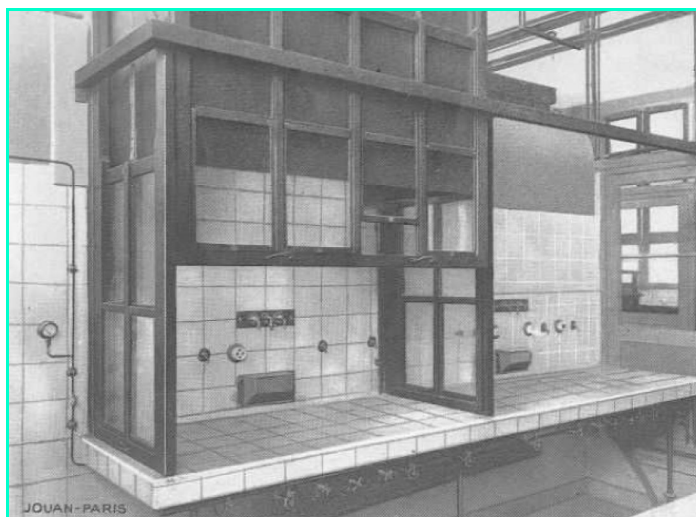


Figure 2 - Sorbonne à éclipse Dufraisse-Jouan installée au Collège de France (vers 1930) [15].

agglomérés magnésiens, en carreaux de grès cérame, le ciment devant être proscrit parce qu'attaquable aux acides et toujours poussiéreux), les murs (revêtus de carreaux de faïence dure ou de grès), les fenêtres et portes (toujours ouvertes de dedans en dehors pour faciliter la sortie en cas d'incendie), le chauffage, les canalisations (les siphons peuvent être en plomb s'ils ne sont pas destinés à recevoir du mercure...), les mesures de lutte contre les incendies (canalisations d'eau, lances et tuyaux souples permettant de noyer tous les points des locaux, extincteurs à tétrachlorure et extincteurs à mousse carbonique, caisse à sable, douche puissante à la sortie de toutes les pièces où sont manipulées des substances inflammables). Les illustrations représentent du matériel installé dans les laboratoires de chimie minérale et de chimie organique du Collège de France, du laboratoire de recherche de l'Institut Pasteur, de celui de l'Institut Fournier, etc. Il serait intéressant de comparer ce bon niveau d'équipement de sécurité des laboratoires parisiens avec celle existant en province où les écoles de chimie développeront à leur tour leurs laboratoires d'enseignement et de nombreuses activités de recherches.

La prévention institutionnalisée

L'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)

L'indemnisation des accidents du travail avait été acquise par la loi du 9 avril 1898. Mais le mécanisme d'indemnisation était indépendant de toute mesure de prévention. Lors de la création de la Direction de la Sécurité Sociale au sein du Ministère du Travail en 1946, ces deux aspects sont clairement identifiés. La sous-direction des accidents du travail y est rattachée et la loi du 30 octobre 1946 prévoit la création de l'Institut National de Sécurité (INS), un organisme technique chargé des études, de la recherche et de la diffusion de la documentation relative à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Sa gestion, critiquée dans les années 1950, a conduit à la réorientation de ses activités vers la recherche appliquée, justifiant son changement de nom en avril 1968 [16]. L'INRS est très présente dans les laboratoires et les ateliers à travers ses affiches de sécurité. À la suite des Journées de l'innovation et de la recherche dans l'enseignement de la chimie (JIREC)

sur la sécurité et la protection de l'environnement dans l'enseignement de la chimie en 1998, l'INRS entreprend la rédaction et la diffusion de plusieurs brochures sur le sujet [17], entraînant une prise de conscience qui conduira certains enseignants à publier régulièrement des informations sur la sécurité dans les laboratoires dans le *Bulletin de l'union des physiciens*. Grâce à ces initiatives particulières, les bonnes pratiques de laboratoires se répandent dans les laboratoires d'enseignement.

Les Comités d'hygiène et de sécurité

Nombreux sont les textes législatifs relatifs aux Comités d'hygiène et de sécurité dans les entreprises. Des comités ont existé dans les grandes entreprises depuis la fin des années 1920 [16]. Ils ont été institués par le décret du 4 août 1941, puis repris dans le décret 47-1430 du 1^{er} août 1947. Un Comité consultatif de l'hygiène scolaire et universitaire est bien promulgué par décret 45-2081 le 8 septembre 1945, complété par le décret 46-2470 du 6 novembre 1946. Cependant, l'institution des Comités d'hygiène et de sécurité pour les administrations de l'État et les établissements publics de l'État n'interviendra qu'en mai 1982 (décret 82-453 du 28 mai). Ce décret n'aura pas de conséquences immédiates sur la prévention et la sécurité dans les laboratoires puisque ceux-ci ont déjà pris nombre de mesures préventives. Les contraintes se renforceront lors de la publication du décret 95-680 du 9 mai 1995, introduisant des ingénieurs hygiène et sécurité dans les universités [18].

Parmi les avancées notables de la seconde moitié du XX^e siècle est l'obligation de l'étiquetage des produits commerciaux. Les premiers décrets français sur le transport des matières dangereuses (en grande quantité) ont été pris dans les années 1930. Chaque pays mit en place ses propres classes de risques (voir figure 3). L'harmonisation européenne ne s'effectua que suite à la directive européenne de 1967 (67/548/CEE), qui a conduit à la définition de pictogrammes, dont la signification a été largement diffusée par l'INRS. Les produits chimiques n'ayant pas de date de péremption, de vieux flacons sans aucune indication de risque ou de toxicité existent encore cependant dans tout laboratoire.

Par ailleurs, le stockage en armoires sécurisées ou la récupération contrôlée des déchets ont contribué à normaliser la situation des laboratoires par rapport aux

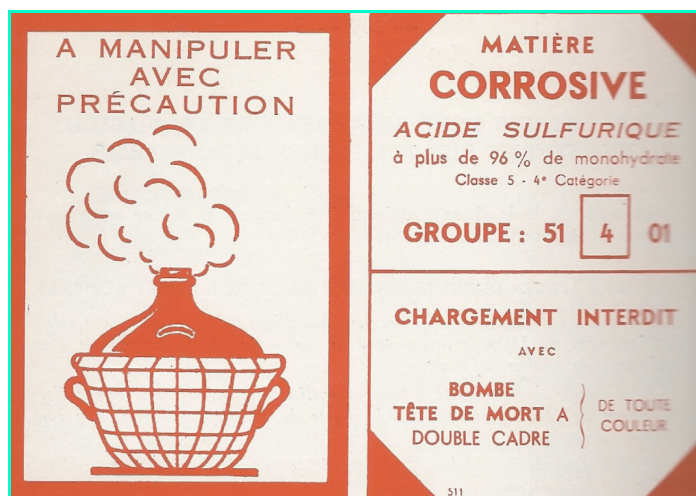


Figure 3 - Étiquettes réglementaires pour le transport de l'acide sulfurique (© INRS, 1957) [19].

règles en vigueur dans l'industrie. Petit à petit, aidé par les formations en hygiène et sécurité maintenant régulièrement dispensées, chacun dans un laboratoire prend conscience de la dangerosité de certaines pratiques et adopte des comportements prenant en compte les consignes de prévention.

Conclusion

Deux siècles ont séparé les débuts de la pratique régulière de l'expérimentation chimique en laboratoire de la mise en place de laboratoires soumis à des règles strictes de prévention.

Les facteurs d'avancement ont été la prise en compte du risque « journalier » dans les laboratoires de chimie au XIX^e siècle, le développement de locaux dédiés de mieux en mieux dotés et donc équipés, et un renforcement de la législation d'un État très présent après guerre.

Les avancées concernent en premier lieu la sécurité de la personne équipée de lunettes, de gants, etc., l'aménagement des locaux avec des matériaux adéquats, des hottes et des mesures anti-incendies, puis des consignes de plus en plus codifiées après la mise en place des Comités d'hygiène et de sécurité dans les établissements universitaires, au milieu des années 1990. Mais la sensibilisation des acteurs avait heureusement démarré bien avant, chaque chimiste ayant pour tâche de se familiariser avec les propriétés des produits qu'il est susceptible d'employer, dès les débuts de son apprentissage.

Notes et références

- [1] Un des premiers est celui d'André Picot et Philippe Grenouillet, *La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie*, Tec & Doc, Paris, 1989.
- [2] Jaussaud P., *Pharmaciens au Muséum*, Éditions du MNHN, 1998, p. 97.
- [3] Par exemple, la mort de Gehlen qui a inhalé du gaz hydrogène arséniqué (AsH₃), rapportée dans les *Annales de chimie* en 1815.
- [4] Soloveichick S., Toxicity: killer of great chemists?, *J. Chem. Educ.*, 1964, 41(5), p. 282 ; Bram G., Trong Anh N., Chimie, la science de tous les dangers, *L'Act. Chim.*, mai 1993, p. 85 ; Jacques J., Explosions historiques, *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1997, 325, série IIb, p. 99.
- [5] Par exemple, la mort d'une chercheuse américaine, mal protégée du diméthylmercure par des gants en latex, reportée par J.-L. Marendaz dans *L'Act. Chim.*, avril 1998, p. 25.
- [6] Thelmier J.-A., *Des accidents dans les laboratoires de chimie*, J.B. Baillière et Fils, 1866 (à la Bibliothèque Inter-Universitaire de Médecine, BIUM).
- [7] Cet exemple complète ceux donnés par Myriam Scheidecker, Histoire de la découverte du fluor : un record dans les épisodes tragiques de la chimie, *Actes des 15^e JIREC : Sécurité et protection de l'environnement dans l'enseignement de la chimie* (en ligne sur <http://chimie.iut-bv.univ-fcomte.fr/pages/fr/15-jirec-1998-besancon-448.html>).
- [8] Sordes R., *Histoire de l'Enseignement de la Chimie en France, Les enquêtes de la Société de chimie industrielle*, Chimie et Industrie, Paris, 1928.
- [9] Kosterman L., A research school of chemistry in the nineteenth century: Jean-Baptiste Dumas and his research students, Part 1 and 2, *Annals of Science*, 1985, 42, p. 1.
- [10] Napias H., *Manuel d'hygiène industrielle*, Masson, 1882, p. 72 (sur gallica.bnf.fr).
- [11] Voir le dossier « Les maladies professionnelles : genèse d'une question sociale (XIX^e-XX^e siècles) », P.-A. Rosental, C. Omnès (coord.), *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2009, 56-1.
- [12] 8^e Congrès international d'hygiène et de démographie, Budapest, 1894, cité par Anne Rasmussen, « L'hygiène en congrès (1852-1912) : circulation et configurations internationales », *Les hygiénistes. Enjeux, modèles et pratiques*, P. Bourdelais, Belin, 2001, p. 213.
- [13] Valentin M., *Travail des hommes et savants oubliés. Histoire de la médecine du travail, de la sécurité et de l'ergonomie*, Docis, 1978, p. 266 ; voir aussi Viet V., *Les voltigeurs de la République, l'inspection du travail en France jusqu'en 1914*, CNRS, 1994.
- [14] Mamy H., Les lunettes d'atelier, *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, 1893, 15, p. 123.
- [15] *Catalogue Jouan, Installations et appareils de laboratoires*, [s.d.] (1933).
- [16] Viet V., Ruffat M., *Le choix de la prévention*, Paris, Economica, 1999 ; voir aussi Boisselier J., *Naissance et évolution de l'idée de prévention des risques professionnels*, 2^e éd., Éditions INRS, 2008.
- [17] La première est celle de Triolet J., Mairesse M., *Manipulations dans les laboratoires de chimie : risques et prévention*, ED 2092, INRS, 1998 (communication de B. Montfort).
- [18] Voir l'article de Kotzyba-Hibert F., Évolution des pratiques hygiène et sécurité dans les laboratoires de chimie (1982-2002), *L'Act. Chim.*, oct. 2003, p. 46.
- [19] Vallaud A., Salmon P., *L'hygiène et la sécurité dans l'emploi des acides forts. I : L'acide sulfurique et ses dangers*, INS, Paris, 1957, p. 160.



Laurence Lestel
est chercheur au CNRS*.

* UMR 7619 Sisyphe, Université Pierre et Marie Curie, Case 123, 4 place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05.
Courriel : laurence.lestel@upmc.fr



CNRS Formation Entreprises

Le CNRS | Annuaire | Mots-Clefs CNRS | Autres sites

- du 20 au 24 septembre 2010 à TOULOUSE (31) **Introduction à la rhéologie et à la rhéométrie : module écoulement**
- du 30 septembre au 1 octobre 2010 à GIF SUR YVETTE (91) **Optimisation de la séparation en analyse HPLC : utilisation d'un logiciel prédictif Nouveau**
- du 4 au 8 octobre 2010 à VILLEURBANNE (69) **Catalyse et environnement : mise en œuvre des matériaux catalytiques**
- du 4 au 7 octobre 2010 à LE MANS (72) **Synthèse, caractérisation et purification de chimiothèques**
- du 26 au 28 octobre 2010 à SOLAIZE (69) **Introduction à la rhéologie et à la rhéométrie : module viscoélasticité linéaire**
- du 15 au 17 novembre 2010 à MARSEILLE (13) **Le risque chimique : connaissance et prévention niveau II**
- Stage à la carte. **Techniques chromatographiques HPLC et couplages LC-MS Nouveau**
- Stage à la carte. **Spectroscopie d'absorption dans l'infrarouge et couplages TGA-IR, microscopie/IR**
- Nous consulter, à SOLAIZE (69)

Centre de ressources en formation
Un problème de formation particulier ?
N'hésitez pas à nous consulter :
- par mail à ressources@cf.cnrs-gif.fr
- par téléphone au 01.69.82.44.96

Catalogue, programmes et inscriptions : CNRS Formation Entreprises Avenue de la Terrasse Bât. 31 91198 Gif-sur-Yvette Cedex
Tél. : 01 69 82 44 55 - Fax : 01 69 82 44 89 <http://cnrsformation.cnrs-gif.fr>