

# Conclusion

## Que pouvons-nous faire ?

Andrée Marquet, Jean-Claude Tabet et Michel Verdaguer

Ce dossier a essayé d'apporter quelques informations sur les armes chimiques, leur nature, leur mode d'action au niveau moléculaire et sur leur destruction, ainsi que sur le rôle, souvent méconnu, de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques (OIAC), prix Nobel de la paix 2013. Nous présentons ici quelques réflexions pour élargir le débat.

Le passif dû aux armes chimiques est extrêmement lourd à porter pour l'humanité en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Il y a bien entendu le souvenir et les conséquences de leur utilisation massive pendant la Première Guerre mondiale, comme nous l'avons vu dans ce dossier [1-2]. Il y a l'emploi par les nazis de gaz toxiques détournés de leur objectif initial, la lutte contre les poux et les ravageurs de récoltes. Sous forme de Zyklon B, le gaz a été employé dans les camps de concentration pour gazer et assassiner plusieurs millions de personnes déportées, juifs d'Europe, tsiganes... Ces assassinats collectifs ont été considérés comme « crime contre l'humanité » au procès de Nuremberg en 1945. Il y a enfin l'utilisation très récente d'armes chimiques au Moyen-Orient [2].

L'élimination des armes chimiques, comme celles des autres armes de destruction massive – nucléaires, radiologiques, biologiques et chimiques (NRBC) – est donc un impératif urgent. Cela coûte et coûtera cher. La destruction des stocks actuels est loin d'être achevée [2]. L'attention portée à la sécurité des personnes et au respect de l'environnement implique de nouveaux procédés plus sophistiqués de destruction [2] et la mise en œuvre à l'échelle internationale de moyens civils et militaires extrêmement lourds, comme en Syrie. L'impératif d'éradication demeure : l'exemple de la Syrie montre qu'un pays peut décider d'adhérer à la Convention (en septembre 2013) sans déclarer l'ensemble de ses sites de production et de stockage, voire même sans renoncer à l'utilisation de ses armes (voir encadré 6 p. XXI).

La deuxième réflexion est que l'arsenal déployé pour mettre fin aux risques NRBC doit être non seulement entretenu mais adapté grâce à la coopération entre États parties. Nous avons choisi de ne pas évoquer la Convention d'interdiction des armes biologiques (CIAB, ou « Biological Weapons Convention », BWC) [3]. Mais l'une des préoccupations de l'ONU et de l'OIAC est (i) de suivre et devancer les progrès technologiques d'élaboration de nouvelles armes potentielles (par exemple l'utilisation de microréacteurs et de nano- et biotechnologies pour la synthèse d'armes chimiques ou biologiques), et (ii) d'élaborer les procédures

dans ces domaines non couverts par les Conventions. La veille scientifique sur ce que l'OIAC appelle la « convergence chimie-biologie » est menée à bien au sein du Conseil scientifique de l'OIAC [4a-b]. Elle est nourrie par les sociétés savantes (ACS, RSC, IUPAC...) lors de séminaires internationaux [4c-d]. Les raisons politiques d'une vigilance accrue sont devenues quotidiennes : les risques NRBC, déjà considérables entre les mains des États, notamment les quatre qui n'ont pas signé la Convention CIAC, peuvent rapidement devenir incontrôlables si leur dissémination n'est pas empêchée au sein de ce que l'ONU appelle des « acteurs non étatiques » dans sa résolution 1540 [5], en clair des organisations terroristes. Ce point a été abordé précédemment par la Société Chimique de France (SCF) [6].

Il importe enfin de souligner l'importance des aspects éthiques : éthique du chimiste, académique ou industriel ; éthique des hommes de pouvoir qui ont à décider de l'utilisation néfaste ou utile des molécules nouvelles. Les progrès de la synthèse et des techniques d'analyse offrent au chimiste un champ d'exploration immense, pour le meilleur (le plus souvent), et parfois pour le pire. L'exemple récurrent est celui de Fritz Haber, prix Nobel de chimie en 1918 pour avoir été capable de produire de l'ammoniac et des engrais à partir du diazote de l'air (« bread from air », « du pain à partir de l'air »), et en même temps concepteur et organisateur de la guerre des gaz moderne (« death from air », « la mort à partir de l'air ») [1]. C'est aussi dans son Institut que, dans les années 1920-26, fut conçue et brevetée la stabilisation du cyanure d'hydrogène sous la forme des Zyklons. Pour éviter d'être manichéens, nous renvoyons à quelques importantes contributions scientifiques, biographiques et littéraires [7-8]. Le texte de R. Hoffmann et P. Laszlo en particulier [7d] est une étude de la littérature sur Haber (Harrison, Hochhuth, Malraux...). Répondant à la question « Que pouvons-nous faire ? », et évoquant Einstein, ils concluent qu'en tant qu'êtres humains, nous avons l'obligation d'être impliqués, de prendre position. Car la frontière est étroite entre la molécule toxique pour l'homme (arme chimique) et la même molécule massivement utilisée à d'autres fins dans un contexte pacifique (dés herbants, insecticides, pesticides...). Il est donc important pour le chimiste de laboratoire, public comme privé, et pour la société d'éviter les sérieux problèmes à venir quand ces composés sont utilisés de manière perverse.

La définition d'un produit toxique (quelle que soit son utilisation) par la Convention d'interdiction des armes chimiques et les règles d'éthique imposent à chacun une utilisation responsable : contrôler l'usage aval des molécules,

informer et éduquer le citoyen sur les utilisations vertueuses de la science et sur ses possibles dérives. La formation de spécialistes [9a], les publications scientifiques [9b], les recommandations du Comité d'éthique du CNRS à propos des substances chimiques dans le contexte de REACH [9c], les campagnes d'informations communes de l'OIAC et de l'IUPAC destinées à dépasser le seul cercle des spécialistes [10] devraient y aider. Il est important que l'opinion se saisisse mieux de ces questions et pèse utilement sur les décisions des États. Nous ne signalons que les plus récentes initiatives éducatives [10], notamment sur la sensibilisation à propos des produits Janus à usages multiples [10c].

La dernière réflexion est évidemment pleine d'espoir. La chimie a connu dans le domaine des toxiques d'impressionnants développements :

- l'analyse et l'identification sûre et rapide des molécules, y compris à l'état de traces ;
- la compréhension approfondie des mécanismes moléculaires de l'action biologique des toxiques ;
- le développement des traitements pour faire face aux atteintes toxicologiques.

La chimie peut donc contribuer grandement à relever le défi des armes chimiques et de leur destruction.

Nous avons essayé d'éclairer la réalité des armes chimiques et NRBC dans un environnement de plus en plus complexe par des informations sûres et nuancées. Il est important que *L'Actualité Chimique* et la SCF, comme d'autres revues et sociétés savantes, contribuent aux côtés de l'OIAC, prix Nobel de la paix 2013, à l'effort universel pour l'éradication définitive des armes, chimiques et autres, et montrent comment la chimie y participe.

## Références

- [1] Fournier J., Il y a cent ans : la guerre chimique, *L'Act. Chim.*, **2014**, 391, p. IV.
- [2] a) Lattes A., La destruction des toxiques de guerre, *L'Act. Chim.*, **2014**, 391, p. XIX ; b) Tabet J.-C., De l'emploi des armes chimiques lors de conflits à la Convention sur l'interdiction des armes chimiques et l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques, *L'Act. Chim.*, **2014**, 391, p. VII.
- [3] Convention sur l'interdiction des armes bactériologiques (biologiques) ou à toxines : a) [www.unog.ch](http://www.unog.ch) ; b) [www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/FAE599236E2A9DA9C125718800485329/\\$file/BWC-text-French.pdf](http://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/FAE599236E2A9DA9C125718800485329/$file/BWC-text-French.pdf)
- [4] a) Rapport de la 21<sup>e</sup> session du Comité scientifique, 27 juin **2014**, [www.opcw.org/index.php?eID=dam\\_frontend\\_push&docID=17528](http://www.opcw.org/index.php?eID=dam_frontend_push&docID=17528) ; b) Réponse du 7 sept. **2014**, [www.opcw.org/index.php?eID=dam\\_frontend\\_push&docID=17603](http://www.opcw.org/index.php?eID=dam_frontend_push&docID=17603) ; c) IUPAC workshop: *Trends in Science and Technology Relevant to the Chemical Weapons Convention*, Spiez Laboratory, 20-23 février **2012** ; d) Smallwood K., Trapp R., Mathews R., Schmidt B., Sydnés L.K., Impact of scientific developments on the Chemical Weapons Convention (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **2013**, 85, p. 851.
- [5] Résolution 1540 de l'ONU (**2004**) : a) [www.un.org/fr/sc/1540](http://www.un.org/fr/sc/1540) ; b) [www.un.org/fr/documents/view\\_doc.asp?symbol=S/RES/1540\(2004\)&TYPE=&referer=](http://www.un.org/fr/documents/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540(2004)&TYPE=&referer=) ; c) <http://cits.uga.edu/1540compass>
- [6] a) Lattes A., Guerre et terrorisme chimique, [www.societechimiquedefrance.fr/IMG/pdf/GuerreTerro1.pdf](http://www.societechimiquedefrance.fr/IMG/pdf/GuerreTerro1.pdf) ; b) Lattes A., The risk of chemical and biological terrorism: discussing chemical disarmament in relation with the risk, [www.societechimiquedefrance.fr/IMG/pdf/CHEMICALBIOL.Terrorism.pdf](http://www.societechimiquedefrance.fr/IMG/pdf/CHEMICALBIOL.Terrorism.pdf) ; c) Clavaguera S., Toure M., Carella A., Simonato J.-P., Déjouer le terrorisme chimique : l'apport des nanotechnologies et des détecteurs de gaz toxiques, *L'Act. Chim.*, **2011**, 350, p. 10.
- [7] a) Stoltzenberg D., *Fritz Haber: Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*, Wiley-VCH, **1994** ; b) Szöllösi-Janze M., *Fritz Haber 1868-1934. Eine Biographie*, Beck, **1998** ; c) Perutz M.F., Le cabinet du docteur Fritz Haber, *La Recherche*, **1997**, 297, p. 78 ; d) Hoffmann R., Laszlo P., Coping with Fritz Haber's somber literary shadow, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2001**, 40, p. 4599 ; e) Dunikowska M., Turko L., Fritz Haber: the damned scientist, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2011**, 50, p. 10050 ; f) Stern F., Fritz Haber: flawed greatness of person and country, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2012**, 51, p. 50.
- [8] a) Harrison T., *Square Rounds*, Faber and Faber, **1992** ; b) Cohen C., *Le nuage vert*, Les éditions Ovadia, **2010** ; c) Pièce de théâtre de Claude Cohen : « Qui es-tu Fritz Haber ? », [www.theatredepoche-montparnasse.com/project/qui-es-tu-fritz-haber](http://www.theatredepoche-montparnasse.com/project/qui-es-tu-fritz-haber)
- [9] Voir par exemple : a) « Risques sanitaires NRBC », Master 2 Pro, formation de l'UPMC en partenariat avec le Service de Santé des Armées (École du Val-de-Grâce), le Commissariat à l'Énergie Atomique et la participation du Ministère de l'Intérieur (Direction de la Santé civile) et du Ministère de la Santé (Direction générale de la Santé), [www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr/les-formations/les-masters-csbtxptx/master-nrbc](http://www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr/les-formations/les-masters-csbtxptx/master-nrbc) ; b) *Analytical & Bioanalytical Chemistry*, **2014**, 406(21), Numéro spécial « Analysis of Chemicals Relevant to the Chemical Weapons Convention » ; c) Comité d'éthique du CNRS (COMETS), Recommandations : Le rôle de la communauté scientifique dans le débat sur les substances chimiques, [www.cnrs.fr/comets/IMG/pdf/04-reach2009.pdf](http://www.cnrs.fr/comets/IMG/pdf/04-reach2009.pdf)
- [10] a) Journal de l'OIAC, [www.opcw.org/documents-reports/opcw-today](http://www.opcw.org/documents-reports/opcw-today) ; b) Mahaffy P. et al., IUPAC and OPCW working toward responsible science, *Chemistry Int.*, **2014**, 36, p. 9 ; c) [www.opcw.org/fr/nos-activites/education](http://www.opcw.org/fr/nos-activites/education) ; d) [www.iupac.org/multiple-uses-of-chemicals](http://www.iupac.org/multiple-uses-of-chemicals)



## L'Actualité Chimique

SCF, 28 rue Saint-Dominique, F-75007 Paris

Tél. : 01 40 46 71 64 - Fax : 01 40 46 71 63

[redaction@lactualitechimique.org](mailto:redaction@lactualitechimique.org)

[www.lactualitechimique.org](http://www.lactualitechimique.org)