

Il y a cent ans : la guerre chimique

Josette Fournier

Résumé	On date de 1915 le premier usage de gaz de combat par l'Allemagne. Ce bref article rappelle que l'arsenal d'armes chimiques était déjà bien fourni et partagé par les nations belligérantes.
Mots-clés	Droit des gens, armes chimiques, ypérite, vagues dérivantes.
Abstract	A hundred years ago: the chemical war A number and variety of chemical weapons were already known and used by the belligerent nations during the First World War.
Keywords	Jus gentium, chemical weapons, mustard gas, drifting waves.

L'arme chimique

Jusqu'à la thèse soutenue par Olivier Lepick [1] et la parution du livre qu'il en a extrait [2], préfacé par l'historien Pierre Chaunu, l'arme chimique, étroitement associée à la Grande Guerre, n'avait pas fait l'objet d'une étude historique exhaustive.

Par l'acte final de la deuxième Conférence internationale de la Paix, signé à La Haye le 18 octobre 1907, reprenant les actes du 29 juillet 1899, 44 pays avaient souscrit ou renouvelé leur adhésion aux quatorze conventions du Droit des gens, véritable code des Lois de la guerre [3] ; les pays signataires s'interdisaient de « *lancer des projectiles et des explosifs du haut de ballons [...] ayant pour but unique de répandre des gaz asphyxiants ou délétères.* » L'arme chimique désigne en outre des substances solides ou liquides pulvérisées dans l'air. La définition actuelle complète est donnée par l'article II de la Convention des Armes chimiques [4]. Nous retenons ici la définition concise de l'*US Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms* : « *arme libérant une substance chimique qui, lors d'une opération militaire, a pour effet de tuer, de blesser ou d'incapaciter temporairement un homme par les effets physiologiques qu'elle provoque.* »

De par son mode de diffusion en atmosphère ouverte, un tel produit doit être efficace à très faibles doses, être stable au stockage, à la dispersion et à l'exposition aux agents météorologiques ; il doit pouvoir être disponible en quantités et concentrations efficaces. Sa détection et les moyens de se protéger contre lui et de se soigner après atteinte ne doivent pas être trop évidents. On attend des produits dits « incapacitants » qu'ils aient des effets réversibles ; par conséquent, la dose toxique doit être mille fois supérieure à la dose incapacitante et ils doivent pouvoir être dispersés par des moyens non dangereux.

On peut aussi distinguer les armes chimiques d'après leurs effets en produits irritants (lacrymogènes, sternutatoires, urticants), vésicants, suffocants et/ou toxiques (table A p. IX). Parmi les lacrymogènes utilisés pendant la Grande Guerre, Olivier Lepick cite les bromacétone, chloracétone et iodacétone, les bromures, chlorures et iodures de benzyle et de xylyle, la bromométhyl éthyl cétone, le bromoacétate d'éthyle, le cyanure de bromobenzyle, les iodacétates d'éthyle et de méthyle, le chlorure de cacodyle, le

chlorure de benzyle orthonitré, l'acroléine (qui est aussi un suffocant), les chlorosulfates d'éthyle et de méthyle. Dans les sternutatoires, il relève les cyanure et chlorure de diphénylarsine, le dichlorure et le dibromure d'éthylarsine (qui sont aussi vésicants), le dichlorure et le dibromure de phénylarsine et le sulfate de diméthyle – des grenades de capsaïcine sternutatoire associée au dioxyde de soufre (asphyxiant) ou au disulfure de carbone (asphyxiant et incendiaire) furent utilisées par les Anglais en mai 1915. Parmi les vésicants, l'ypérite (sulfure de dichloroéthyle) tient la première place [5]. Les principaux suffocants ont été le (di)chlore et le phosgène, et les principaux toxiques, l'acide cyanhydrique et les halogénures de cyanogène.

La crainte des armes chimiques est bien antérieure au premier conflit mondial, comme en témoignent ces extraits des *Lettres persanes* de Montesquieu [6] : « *Je tremble toujours qu'on ne parvienne à la fin à découvrir quelque secret qui fournisse une voie plus abrégée pour faire périr les hommes, détruire les peuples et les nations entières.* » « *Il n'y a pas longtemps que je suis en Europe, mais j'ai ouï parler à des gens sensés des ravages de la chimie : il semble que ce soit un quatrième fléau qui ruine les hommes et les détruit en détail, mais continuellement ; tandis que la guerre, la peste, la famine, les détruisent en gros, mais par intervalles.* »

Il en est de même des tentatives d'emploi d'armes chimiques à des fins militaires [7] : certaines sont cocasses, comme la confection de pétards puants contre les armées vendéennes par Joachim Proust (1751-1819), qui est le frère de l'auteur de la loi des proportions définies (Joseph Louis Proust, 1754-1826). D'autres ont laissé de sinistres et douloureux souvenirs, comme les enfumades de tribus dans les grottes du Dahra par les colonels Pélissier et de Saint-Arnaud pendant la conquête de l'Algérie (1845).

Les objectifs de la guerre des gaz

Les stratèges français de 1914, comme leurs adversaires, escomptaient une guerre brève. Les premiers croyaient parvenir à la victoire en cultivant l'offensive résolue et vigoureuse. Les seconds aussi, en privilégiant des opérations d'enveloppement. Dès octobre 1914, au lieu d'une guerre mobile, ces tactiques conduisaient à une guerre de siège meurtrière et les deux armées s'enterraient dans des tranchées [8]. La guerre des gaz est la conséquence de la



Vue aérienne d'une attaque par vagues gazeuses dérivantes, 16 juillet 1916.
Collier's New Photographic History of the World's War, P.F. Collier & Son, New York, 1918.

guerre de tranchées. Les protagonistes cherchaient un moyen de mettre un terme à l'immobilisation, les gaz paraissaient aptes à déloger l'adversaire de positions inatteignables par les armes conventionnelles. De ce point de vue, toutes les attaques chimiques furent des échecs.

Dans deux conférences données au laboratoire d'Albin Haller en 1920, R. Cornubert [9a] et D. Florentin [9b] débattent de l'antériorité, allemande ou française, dans l'usage d'armes chimiques. Dès les premiers jours du conflit, les Français disposaient de cartouches suffocantes remplies de bromacétate d'éthyle liquide, remplacé partiellement, faute d'approvisionnement suffisant, par la chloracétone dès novembre. Dès février 1915, l'armée française utilisait aussi des grenades suffocantes chargées des mêmes produits.

La tradition veut qu'on ait adopté leurs conclusions : « C'est le 22 avril 1915 qu'au mépris des engagements internationaux de La Haye, les Allemands employèrent pour la première fois, sur une grande échelle, dans la région d'Ypres, les gaz de combat sous forme de nappes » (150 tonnes de chlore depuis 5 830 cylindres-réservoirs sur un front de 6 km). Néanmoins, les documents attestent que des recherches et des essais d'armes chimiques existaient tant en France qu'en Grande-Bretagne avant l'attaque allemande du 22 avril.

Vagues dérivantes et projectiles

L'originalité de Fritz Haber (1868-1934) fut de proposer la diffusion des gaz, non pas au moyen d'obus et autres projectiles, mais directement, depuis des réservoirs cylindriques pressurisés placés dans des tranchées, et de laisser le nuage se propager au gré du vent vers les lignes ennemies. Par ses propriétés, le chlore se prêtait parfaitement à ce type de dispersion. La première utilisation du phosgène, plus toxique, aux effets différés, incolore et inodore, sur le front occidental eut lieu le 19 octobre 1915 au sud de Reims sur un front de 12 km en mélange (environ 10 %) avec le chlore. Seuls le chlore et le phosgène ont été utilisés à l'état de gaz en vagues dérivantes. La dernière attaque eut lieu le 25 septembre 1917 près de Béthune dans des galeries de mines de charbon, avec un mélange de chlore et de chloropicrine.

Olivier Lepick dénombre 409 émissions en vagues dérivantes entre 1915 et 1918 (301 pour la Grande-Bretagne, 51 pour la France, 50 pour l'Allemagne, six pour la Russie et une pour l'Autriche-Hongrie). Dès 1915, les Allemands et les

Français ont privilégié un autre mode de dispersion d'agents chimiques, par projectiles et explosifs.

Les premiers projectiles chimiques furent des obus sternutatoires (Neuve-Chapelle, 27 octobre 1914). L'agent lacrymogène le plus utilisé fut la bromacétone (plus de mille tonnes), devant le bromure de xylyle ; le plus actif apparu du côté français à la fin des combats fut le cyanure de bromobenzyle. Les « arsines » sternutatoires solides apparurent en juillet 1917 (Nieupoort, 10 juillet 1917).

Le premier bombardement avec des obus chargés d'ypérite par l'artillerie allemande eut lieu près d'Ypres dans la nuit du 12 au 13 juillet 1917. Ce produit, très persistant, peu volatil, agit par contact, tandis que les vésicants utilisés avant lui agissaient par inhalation. Le terrain contaminé ne peut être réoccupé rapidement. On estime que l'ypérite fit huit fois plus de victimes que tous les autres produits toxiques utilisés par les Allemands. Les Alliés ne réussirent à en disposer qu'en juin 1918.

Cornubert distingue deux périodes : du 22 avril 1915 à juillet 1917, puis de juillet 1917 à l'armistice. En juillet 1917, la protection contre les gaz était devenue suffisante. Il fallait donc trouver un moyen d'éliminer cette protection. C'est ainsi que des vésicants et sternutatoires (ypérite, inodore quand il est pur, à l'effet vésicant non immédiat mais persistant, puis arsines sternutatoires destinées à contraindre les soldats à ôter leurs masques) furent ajoutés aux lacrymogènes, suffocants et toxiques.

Cornubert et Florentin dressent un tableau des dates et des lieux des attaques allemandes et françaises, des substances utilisées, de leurs formules, de leur état physique et de leur classement (lacrymogènes, suffocants...). Ils exposent les dispositifs d'échantillonnage et d'analyse rapidement adoptés par les alliés. Les chimistes français qui ont attaché leur nom à l'étude des gaz de combat français sont cités.

Florentin recense les propriétés qui influent sur leur permanence : tension de vapeur, aptitude à s'hydrolyser, densité qui les rend aptes à être entraînés par le vent tout en restant à la surface du sol. Il indique les doses mesurées toxiques, la composition des mélanges. Le chlore et le phosgène existaient en stocks dans les industries des matières colorantes allemandes, les autres furent fabriqués par ces mêmes industries qui disposaient des équipements et du savoir-faire. Ainsi, BASF fabriquait à Ludwigshafen le phosgène et l'acide diphénylarsinique, l'oxyde d'éthylarsine et le

thiodiglycol servant à préparer les arsines et l'ypérite. Florentin décrit les procédés et les capacités de BASF, Hoechst, Bayer et Kalle, ainsi que la constitution et le chargement des projectiles.

Les protections

Dès le 23 avril 1915, on savait grâce aux analyses d'André Kling (1872-1947), directeur du laboratoire municipal de Paris, que les Allemands avaient recours contre le chlore à des tampons de coton qu'il fallait imbiber d'une solution aqueuse glycinée de thiosulfate et de carbonate de sodium.

Les chimistes anglais préconisèrent de respirer à travers un tampon de tissus imprégnés d'urine ou d'une bouteille sans culot remplie de terre humide. Le 29 juillet 1915, Lebeau faisait ajouter un tampon de gaze imprégné à l'avance d'huile de ricin et de ricinate de sodium capable de fixer le chlore et le bromure de benzyle.

Le 16 août 1915, on ajoutait une couche imprégnée de sulfanilate de sodium et d'hexamine contre le phosgène. Le 31 août 1915, on retenait la proposition de Plantefol qui avait remarqué que l'acétate basique de nickel était un bon fixateur de l'acide cyanhydrique. Degrez *et coll.* mirent au point un appareil contre le monoxyde de carbone ; celui-ci était oxydé par l'anhydride iodique en dioxyde de carbone qui était fixé par de l'oxylithe. Il fallait protéger les voies respiratoires et les yeux. Cornubert expose les améliorations apportées à ces compresses et les dispositifs adaptés à divers modèles de masques, dont l'inconfort dissuadait les combattants de les porter.

Les noms des chimistes français et alliés engagés dans ces recherches et les produits dont le potentiel militaire fut inventorié figurent dans ces deux sources.

Vinet [10], chef du bureau des Services chimiques, donne l'organigramme des services français. La genèse de leur mise en place ainsi que les tâtonnements de l'organisation britannique se trouvent dans l'ouvrage d'Olivier Lepick.

L'approvisionnement

Pour sa fourniture en chlore, la France se dotait de sept usines électrochimiques en 1915 et 1916, auxquelles vinrent s'ajouter quatre autres usines pour le Service des Poudres après avril 1918. Situé loin du front et disposant de l'hydroélectricité des Alpes, du sel marin de la Méditerranée et du mistral pour purifier l'atmosphère, le site de Saint-Auban (Basses-Alpes) était tout indiqué pour cette production. Le premier atelier de chlore y fut construit en trois mois par la Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue [11]. Les centres de production les plus importants furent ceux de Pont-de-Claix, Saint-Auban et Plombières en Savoie. L'usine de Zarzis en Tunisie mise en chantier en avril 1916 fournit bientôt le brome en quantités suffisantes pour les besoins de la France (gaz de combat et industries) et d'une partie de nos alliés européens.

L'élimination

Après l'armistice, il fallait se défaire des stocks, décontaminer les sites et déconditionner les munitions. Jusqu'en 1933, on a procédé à la détonation en plein air, provoquée et parfois mal contrôlée, puis on a privilégié l'enterrement. La France a immergé une partie de ses obus, enfermés ou non dans du béton, en haute mer ou dans des lacs.

Et la suite... dans les autres articles de ce dossier

Les recherches d'agents de plus en plus nocifs et de moyens de dissémination de mieux en mieux ciblés ne se sont jamais éteintes. En décembre 1936, Gerhard Schrader (1903-1990) découvrait les propriétés insecticides neurotoxiques d'organophosphorés [12] (*table A* p. IX et *figure 3* p. XIV).

L'ypérite fut encore l'agent le plus utilisé entre 1980 et 1988 pendant la guerre entre l'Iran et l'Irak.

Références

- [1] Lepick O., *Une guerre dans la guerre. Aspects tactiques et stratégiques du conflit chimique, 1914-1918*, Thèse de doctorat, Institut des hautes études internationales, Université de Genève, 1998.
- [2] Lepick O., *La Grande Guerre chimique 1914-1918*, PUF, Histoires, 1998.
- [3] de Dampierre J., *L'Allemagne et le Droit des gens*, Berger-Levrault, 1915.
- [4] *US Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*, Arco, 1988, p. 65 ; www.un.org/fr/disarmament/wmd/chemical/glossary.shtml
- [5] Jacques J., Les premières victimes de l'ypérite, *New J. Chem.*, 1991, 15, p. 3.
- [6] Montesquieu, *Lettres persanes*, t. 2, lettre CVI, 1721, <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2080781/f36.highres> et <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2080781/f37.image>
- [7] Godement R., *Les origines des armes chimiques*, 1989, <http://michel.delord.free.fr/godement-chimie1989.pdf>
- [8] <http://rosalielebel75.franceserv.com/guerre-des-tranchees-gaz-de-combat.html>
- [9] a) Cornubert R., La guerre des gaz. Généralités. L'œuvre française, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1920, 31, p. 45, <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k17095c/f51.image.r=Revue%20g%C3%A9n%C3%A9rale%20des%20sciences%201920.langFR> ; b) Florentin D., La guerre des gaz. L'Allemagne et la guerre des gaz, *ibid.*, p. 237 ; <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k17095c/f243.image.r=Revue%20g%C3%A9n%C3%A9rale%20des%20sciences%201920.langFR>
- [10] Vinet E., La guerre des gaz et les travaux des services chimiques français, *Chimie et Industrie*, 1919, 2, p. 1377.
- [11] Fournier J., L'usine de Saint-Auban d'Elf Atochem, *L'Act. Chim.*, 1999, 225, p. 34.
- [12] Fournier J., *Chimie des Pesticides*, 5^e partie, Techniques et Cultures, Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, 1988.



Josette Fournier*

est professeur hors cadre des universités.

* 21 parc Germalain, F-49080 Bouchemaine.
Courriel : josette.fournier4@orange.fr



New trends and technical challenges on hazardous chemical, radiological, biological and nuclear agents (CRBN).

Main topics: Environmental depollution, Detection, Human (external) decontamination, Surface decontamination, Protection, Emergency therapeutics & large spectrum prophylaxis.

• www.cbrn-conference.com