

Communication de Monsieur Alain Larcan



Séance du 16 mai 2003



Armes chimiques et armes biologiques - mythe et réalité

L'arme chimique et l'arme biologique essentiellement bactériologique, viennent du fond des âges mais sauf exception elles relèvent plus de l'anecdote ou du fait divers, toujours cités en raison de leur singularité ou de leur ingéniosité (de leur malignité) que d'une révolution dans l'art de la guerre ; le tournant sera pris lors du premier conflit mondial.

La réalité est d'abord limitée et anecdotique avec cependant quelques épisodes significatifs et dramatiques.

Armes chimiques

Les traités militaires indiens et chinois proposent des fumées toxiques produites par des sortes de bombes pour brouiller la vue et enfumer les adversaires. Depuis la plus haute antiquité on a cherché à forcer l'assiégé à se rendre en brûlant du bois vert, de la paille humide, puis de la poix, de la graisse animale, des résines.

Thucydide rapporte que les Spartiates s'apprêtaient au siège de Platées (-429) à répandre des fumées sulfureuses lorsqu'un orage survint^[1]. Plutarque raconte comment Quintus Sertorius força son adversaire à se rendre après avoir construit dans la nuit un mur de terre recouvert de cendres incandescentes qui avec l'aide du vent et du tourbillon produit par le galop des chevaux se transforma en un épais nuage incandescent qui s'abattit sur les Carthaginois créant des brûlures et une toux suffocante.

En 1275 des vapeurs toxiques arsenicales sont utilisés par Hassan Abramal (selon Buchanan) et les Danois échouent dans une tentative d'invasion de l'Ecosse au XI^{ème} siècle en raison de l'emploi par les défenseurs de gaz hypnotique...

Un manuscrit allemand de 1483 donne la première recette de bombe asphyxiante; Léonard de Vinci, génie universel, toujours inventif dans ses recherches sur les machines de guerre, propose des «nuées toxiques» obtenues par d'immenses brasiers allumés devant les fortifications et émet l'idée de projectiles toxiques ; ceux-ci auraient été mis au point par Siemienowitz, artilleur polonais au XVII^{ème} siècle.

Dès 1591 Brechtel propose une recette de bombe fumigène à base d'arsenic (et aussi de mercure) sous forme d'orpiment, de jusquiame et d'aconit et des projectiles antimoniés auraient été utilisés pendant la guerre de Trente ans.

En 1604 Leonardo Fioraventi, inventeur par ailleurs d'un baume fameux, fabrique des bombes puantes à base d'huile, de graisse, de térébenthine, de soufre et de matières fécales... Les fumées sont employées pour déloger les réfugiés dans les cavernes huguenotes du Dauphiné à la fin du XVI^{ème} siècle lors des guerres de religion.

En 1670 G.W. Leibniz annonce la fabrication du pot puant². En 1811 ayant constaté les effets des vapeurs soufrées de l'Etna, l'amirauté britannique soumet au prince régent une étude sur l'emploi du soufre à fins militaires mais elle fut classée sans suites. En 1813, sur les conseils d'un pharmacien de Berlin, Von Bulov utilise à la place des baïonnettes des pinceaux trempés dans l'acide «prussique^[3]». Le classement fut également décidé pour la proposition d'emploi de bombes toxiques de cacodyle (arsenic) et d'oxyde de soufre par Lord Dundonald au siège de Sébastopol^[4].

En 1830 Lefortier, pharmacien français, met au point des obus asphyxiants et incendiaires et en 1845 Pelissier utilise les fumées asphyxiantes dans une grotte de la tribu des Ouled Ria (G. Buis y fera allusion dans son roman *La grotte*).

C'est encore une réponse négative qui fut faite par John Doughy au secrétaire d'état à la guerre, Edwin Stanton, d'utiliser le chlore contre les camps retranchés lors de la guerre de Sécession (1862). Lors de la guerre des Boers on autorisa l'usage de l'acide picrique comme explosif qui produisait des vapeurs toxiques, résidus de la détonation, ce qui déclencha une vive controverse entre militaires (général Joubert) et politiques (Sir Georges White). Il semble aussi que des fumées toxiques furent utilisées de part et d'autre dans la guerre russo-japonaise

Avant le premier conflit mondial la découverte par Adolphe von Baeyer^[5], en 1887 des gaz lacrymogènes, déclencha une proposition d'emploi militaire et aussi pour les opérations de maintien de l'ordre. Un programme français de cartouches suffocantes (bromacétate d'éthyle) fut élaboré en 1912 sous l'égide des chercheurs Kling et Florentin, mais cet artisanat teinté d'empirisme, susceptible d'un emploi tactique limité ne représente tout au plus qu'un épiphénomène.

Armes biologiques

Là encore son utilisation remonte à loin et souvent très loin. Les archers Scythes trempaient leurs flèches dans les entrailles des cadavres, vecteurs d'infections gangreneuses. Lors de la première guerre sacrée, au VI^{ème} siècle, dont l'enjeu était le sanctuaire d'Apollon à Delphes, mettant aux prises les Criséens, qui l'assiégeaient et les Amphictioniens qui la défendaient ; on empoisonna l'eau du Pleistos des Criséens par des racines d'ellébore et la victoire échua aux Amphictioniens (selon Nebros, ancêtre d'Hippocrate).

Lors de la guerre civile entre César et Pompée, les habitants, d'Utique, alliés de Pompée, auraient empoisonné l'eau avec de la jusquiame dorée, l'aconit de Crète, pour décimer l'armée de Curion, lieutenant de César (in *La guerre civile*, 2, 44, et *Histoire Romaine* d'Appien). On parle non seulement des rivières mais aussi des sources et des puits empoisonnés par des substances végétales, poisons connus, mais aussi par des cadavres d'animaux en décomposition. Le procédé aurait été employé au siège de Tortona par Frédéric Barberousse (1155).

Au siège de Kaffa, par les Tatars (aujourd'hui Féodosia en Ukraine) en 1346, des cadavres d'assiégeants morts de la peste catapultés par-dessus les remparts auraient entraîné non seulement la capitulation mais la contamination de marins et des marchands génois qui ramenèrent la peste via la Mer Noire à Messine, puis à Gênes et ce fut la terrible et meurtrière épidémie de peste de 1348 qui fit 25 millions de morts ; la transmission de la peste s'est faite probablement par les rongeurs habituels plus que par le catapultage des cadavres porteurs de puces (?), mais la légende de Kaiffa reste vivace^[6]. Siemienowitz, déjà cité, aurait préconisé des globes empoisonnés avec de la bave de chiens enragés.

En 1807 la reine Marie-Caroline de Naples envoie un navire chargé de dattes contaminées par la peste à Tunis où la cargaison et le navire furent brûlés. Enfin en 1763 les forces armées britanniques, « les tuniques rouges » utilisèrent des couvertures contaminées par la variole pour provoquer délibérément une épidémie dévastatrice au sein des populations indiennes (tribus de la vallée de l'Ohio) ; le commandant en chef,

sir Jeffrey Amhorst écrivit à son subordonné, le colonel Henry Bouquet, un Suisse, en Pennsylvanie : «Vous tenterez de contaminer les Indiens à l'aide de ces couvertures mais n'hésitez pas à user de n'importe quelle méthode susceptible de nous débarrasser de cette race exécrationnelle»^[7]. Le capitaine Siméon s'en procura et les fit distribuer, ainsi que de l'alcool empoisonné avec une nette volonté de nettoyage ethnique....

On peut également relever l'emploi de flèches empoisonnées par les Toungouzes sibériens, les Indiens Koniagos et rappeler les flèches empoisonnées par les curares utilisées par les Indiens et plus récemment (1950) par les Mau-Mau.

On doit encore ajouter l'emploi des insectes, la tribu malgache des Vazimbas aurait inventé l'attaque des villages à coups de tiques. Quant à l'emploi du vin additionné de sang de lépreux lors des guerres d'Italie (1494) il semble n'avoir pas donné le moindre résultat.

La réalité se fait prégnante.

La grande guerre chimique

Nous reviendrons sur la déclaration de la Haye (1899) qui interdisait l'emploi de projectiles ayant pour but unique de répandre des gaz asphyxiants. Malgré cette interdiction la grande guerre chimique se produisit lors du premier conflit mondial à l'initiative des Allemands. Elle constitua un choc brutal tant pour les instances militaires que pour l'opinion publique, un fait marquant du conflit, une sorte de «guerre dans la guerre» dont les protagonistes furent l'Allemagne, la Grande Bretagne, la Russie et la France. Plus que la guerre de sapes ou de mines ce fut une des voies pour tenter de reconquérir le mouvement et l'initiative.

Le 22 avril 1915, l'attaque eut lieu dans la région d'Ypres entre Bixchotte et Langemarck ; mais il faut d'abord évoquer une controverse franco-allemande concernant la première initiative ; en effet les Français disposaient en août 1914 des cartouches suffocantes à base de bromacétate d'éthyle liquide (26 mm - 200 g) projetées par un fusil lance-cartouches éclairantes, destinées à l'attaque des fortifications permanentes et des organes de flanquement ; il existait aussi depuis février 1915 du côté français des grenades suffocantes et des grenades à main (Bertrand n°1) contenant de la chloracétone, il s'agissait d'engins suffocants mais dont les vapeurs n'étaient pas délétères et n'avaient qu'un effet momentané ; en aucun cas il ne s'agissait de substances chimiques mortelles comme, l'enquête rétrospective l'a parfaitement montré. Les Allemands avaient de leur côté des obus lacrymogènes de 105 (Ni Schrapnell qui furent utilisés à Neuve-Chapelle (27 octobre 1914).

La préparation de la première attaque par l'armée allemande fut faite par Fritz Jacob Haber, directeur du Kaiser Wilhelm Institut de Berlin Dahlem^[8] ; il proposa de diffuser le chlore à l'aide de cylindres pressurisés placés dans les tranchées. Des essais furent réalisés en février 1915 sur le polygone de Beverloov en Belgique, puis sur le terrain de Hasselt ; la décision fut prise par le général Berthold von Deimling, commandant le 15^{ème} corps d'armée. Il s'agissait d'obtenir un succès local et de s'emparer des crêtes le long de la route de Boezinge à Poelcappelle et des collines de Pilkem et Langemarck et d'installer de nouvelles positions fortifiées. Après des heures d'attente d'un vent favorable, le 22 avril 1915 à 18 h, 150 tonnes de chlore contenues dans 5830 cylindres furent libérées dans l'atmosphère, sur un front de 6 km de large depuis Steerstraat jusqu'à l'est de Poelcappelle sur le canal de l'Yser ; l'objectif était Langemarck. Le détachement d'armée française de Belgique qui se trouvait là appartenait aux 45^{ème} et aux 87^{ème} divisions d'infanterie ; composées de coloniaux et de territoriaux (brigade Mordacq) ; un lourd nuage vert-jaunâtre à 1 m au-dessus du sol dérivait à la vitesse de 2 à 3 m/s poussé par un vent du N-E ; 15 minutes plus tard l'infanterie allemande munie de tampons respiratoires sortait de ses tranchées ; l'effet des vagues de chlore fut immédiat, effroyable, indescriptible, les premières lignes devenues intenable furent abandonnées par des soldats épouvantés ; suffoquant, les hommes couraient éperdus vers l'arrière. L'effet du chlore fut perçu sur 3 km, la percée allemande s'effectua sur 7 à 8 km et le succès tactique localisé se marqua sur les villages de Boesinghe et Hetsag. Les Allemands rencontraient des morts au teint verdâtre, des agonisants secoués de spasmes la bouche emplies de liquide jaunâtre. La première division canadienne, voisine, fit une défense héroïque et tout fut sauvé par l'arrivée des divisions du 20^{ème} corps. Le nombre de victimes et de morts est resté imprécis ; il fut majoré par les Alliés, minimisé par les Allemands, il y eut au minimum 800 à 1200 morts et au moins 2 000 à 3 000 intoxiqués graves.

Le chlore fut identifié par Haldane du côté britannique, par Didier, pharmacien major et Kling du laboratoire municipal de Paris, du côté français. On créa rapidement une direction du matériel chimique de guerre (18.6.1915, Colonel Ozil) et les premières protections furent calquées sur celles des fantassins allemands, c'est à dire des tampons de gaze, trempés dans l'hyposulfite et le carbonate de soude. La production de chlore se fit en Angleterre dans deux usines et du côté anglais le chlore fut stocké dans des cylindres pressurisés^[9]. Du côté français le choix fut fait d'obus qui furent mis au point sur le polygone de Vincennes.

La première attaque alliée fut anglaise, le 15.09.1915 près de Loos ; l'effet fut identique, les Allemands furent surpris mais la 3^{ème} ligne allemande résista.

On procéda à l'étude comparée de diverses techniques de dissémination par nuage gazeux dérivants, par projection de substances toxiques à l'aide de projecteurs Livens mis au point du côté britannique, par William Howard Livens ; il s'agissait de tubes d'acier ancrés dans le sol à 45° ; un flash discret précédait l'explosion du projectile qui noyait une cible avec du gaz quelle que soit la direction du vent ; ces cylindres furent utilisés à Pozières, en juillet 1916 et à Beaumont Hamel en novembre 1916. A la fin de la guerre il existait 200 000 projecteurs dans l'armée britannique.

Les obus chimiques, lacrymogènes, puis toxiques furent le mode d'utilisation le plus répandu du côté allemand comme du côté français ; il s'agissait de munitions d'offensive ou de harcèlement ; du côté allemand ces munitions s'appelaient *K stoff* et *T stoff* puis *K2 stoff* à *croix verte* renfermant du chloroformiate d'éthyle trichloré ou diphosgène ; du côté français les obus étaient de 75 spéciaux au phosgène.

Les divers toxiques étaient destinés à créer un effet de surprise, on rechercha une escalade dans la toxicité pour se jouer des diverses protections improvisées puis réalisées de façon plus rationnelle et on rechercha la persistance du toxique ; on utilisa des lacrymogènes et des sternutatoires^[10] et surtout des suffocants, le chlore, le phosgène, le diphosgène (surtout sur le front russe par les Allemands) ; ces derniers avaient un effet suffocant, légèrement retardé et entraînaient la mort par œdème aigu pulmonaire et arrêt cardiaque.

La chloropicrine sternutatoire et lacrymogène passant à travers les masques, de synthèse facile et dont le liquide était placé dans la chemise d'obus fut employée sur le front russe en août (1916) ; le cyanure utilisé du côté français fin 1915, additionné de trichlorure d'arsenic le fut encore en juin et juillet 1916 avec un échec relatif. L'identification se faisait par l'odeur caractéristique du chlore, l'odeur de foin coupé du phosgène, l'odeur de moutarde des vésicants, etc... Les obus toxiques étaient repérés par leur bruit sourd et leur sifflement caractéristique, au moins jusqu'à un certain point.

L'année 1917 fut marquée par l'apparition des vésicants, gaz et substances toxiques donnant une contamination cutanée : ils étaient dus aux travaux indépendants de Steinkopf pour le KV1 et de Lommel de Bayer qui aboutirent à la synthèse du sulfure d'éthyle dichloré qui fut utilisé à nouveau près d'Ypres le 12 juillet 1917 entre St-Jean et Potijze, 30 000 obus furent déversés sur les 15^{ème} et 155^{ème} divisions britanniques.

Les hommes ne réalisèrent pas initialement qu'ils étaient victimes d'une attaque chimique d'autant que les effets du gaz sont retardés ; l'odeur caractéristique d'ail ou de moutarde fut repérée mais les soldats retournèrent dormir après l'attaque et ce n'est que quelques heures plus

tard qu'ils souffrirent de douleurs intolérables aux yeux nécessitant l'administration de morphine et entraînant l'aggravation de l'état clinique et de nombreux décès.

En trois semaines les Britanniques eurent 14 200 victimes avec 489 morts, c'est-à-dire presque autant que le total des pertes chimiques de l'année 1916 ; le pourcentage des victimes côté allié passa de 7,2 % à 15 % de 1917 à 1918 et il y eut 8 fois plus de victimes que par les autres toxiques. Côté alliés il n'y avait pas d'usine capable de produire ce nouveau toxique et les Français ne furent prêts qu'en juin 1918 et la Grande Bretagne en septembre 1918.

Il convient de remarquer que l'arme chimique ne fut pas décisive, elle ne permit pas, passé l'effet de surprise, de rompre le front ennemi, sauf à Riga sur le front russe lors de l'offensive von Hutier en 1917, et elle devint un simple vecteur de la guerre d'usure et de harcèlement ; 3,4 % seulement des victimes de la Grande guerre souffrirent des effets des gaz toxiques, soit 495 000 Allemands, Français, Anglais, Américains ; on ne dispose pas de renseignements concernant l'Italie l'Autriche et la Russie^[11]. Les gaz entraînèrent la mort de 20 000 soldats ce qui n'est qu'une faible proportion par rapport au 23 000 000 de blessés et au 8 000 000 de morts. C'est dire que les gaz blessèrent plus qu'ils ne tuèrent^[12] et qu'ils eurent une valeur de harcèlement et d'épuisement psychologique.

Armes biologiques lors du premier conflit mondial

Pendant la guerre de 1914-1918, l'affaire du baron Otto Karl von Rosen fut grand bruit ; cet aristocrate helvético-finno-allemand, indépendantiste finlandais et agent du Kaiser, avait projeté d'empoisonner avec du sucre saupoudré de spores de bacilles anthracis, chevaux et rennes qui transportaient des armes dans le nord de la Norvège ; un médecin germano-américain, le D^r Anton Dilger produisit artisanalement bacilles anthracis et pseudomonas mallei dans sa maison de Node (Etat de Washington) et les remit à des débardeurs de Baltimore pour infecter les chevaux et mules destinés aux alliés. Enfin le virus de la morve fut utilisé par les Allemands et semble-t-il aussi par les alliés pour entraîner une épidémie des chevaux militaires dans le nord de la France^[13].

Entre les deux guerres, la réalité fait peur

Si le contexte international prescrit le désarmement de l'Allemagne et à partir du protocole de Genève (1925) sous l'égide de la SDN proclame la prohibition des gaz asphyxiants, toxiques ou similaires, la plupart des pays se réservaient la possibilité d'utiliser l'arme chimique dans le cas où l'ennemi en aurait fait usage le premier. Atteint de ce qu'on a

appelé le syndrome de Langemarck, et pour ne pas se trouver démuni devant une attaque, chacun gardait des capacités de réplique immédiatement disponible. L'emploi militaire de l'arme chimique resta cependant limité : les Russes blancs aidés par les Britanniques contre les bolcheviques, la police secrète bolchevique sur les paysans du Caucase (1920) et les tribus Basmarch d'Asie Centrale, les Anglais contre l'Irak (1921 et 1929)... L'affaire la plus importante fut l'emploi de l'ypérite par l'armée italienne de Badoglio contre le Négus ; l'épandage de quelques 700 tonnes d'ypérite fit 15 000 morts et blessés.

Les Japonais utilisèrent avec sang-froid et cruauté l'arme chimique, mais aussi l'arme biologique contre les Chinois, le programme japonais d'emploi de l'arme bactériologique mené depuis 1932 est le plus important de tous et ceci jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale ; les travaux, car il faut bien parler de travaux scientifiques, furent menés par les médecins militaires et professeurs japonais Shiro Ishii^[14] et Kitano Misagi, essentiellement à l'unité 731 située à Ping Fan et employant 3 000 personnes, scientifiques et techniciens^[15].

Les expériences furent faites sur des prisonniers militaires, les «bûches», auxquels on inocula le choléra, la peste, le charbon, entraînant le décès de 3000 prisonniers. Les attaques bactériologiques furent menées à douze reprises sur des villes chinoises avec ces 3 agents bactériologiques, soit sous forme d'aérosols disséminés par des avions, soit, originalité jamais reproduite, semble-t-il, par les mouches infectées (environ 15 000 000) ; cette utilisation des vecteurs insectes se retrouve avec les puces infectées de Ning Po dispersée par des «bombes» en argile, en acier mince ou même en papier^[16].

Une opération menée à Chang Teh en 1941 fit 10 000 victimes dont 1 700 mortellement, mais revers de la guerre biologique, les Japonais furent atteints en retour montrant la difficile maîtrise de cette arme. Le procès de Tokyo tourna court malgré d'effroyables révélations ; les savants japonais ne furent pas poursuivis ni pour crimes de guerre ni pour crimes contre l'humanité ; l'essentiel du savoir et du savoir faire fut transféré sans autre forme de procès aux laboratoires de l'armée américaine et en toute impunité et garantie d'une totale immunité, ces biologistes furent intégrés au programme de recherche U.S., curieuse attitude à l'égard de l'ennemi d'hier.

La seconde guerre mondiale qui se termine par l'apocalypse nucléaire de Hiroshima de Nagasaki se caractérise donc surtout par le non-emploi de l'arme chimique et de l'arme biologique à l'exception japonaise près ; chacun ayant peur de l'autre, la dissuasion de l'emploi joua à plein son effet et put dès lors être considérée comme un cas d'école.

On ne peut guère citer que deux épisodes quasi anecdotiques : la contamination d'un réservoir d'eau potable en Bohême en mai 1945 et la dissémination de scarabées (et non de doryphores) porteurs d'un virus pathogène pour la pomme de terre et largués au sud de l'Angleterre.

En ce qui concerne l'arme chimique, en dehors de son usage criminel dans les camps de concentration sous forme de cyano-formiate de méthyle ou zyklon B, aucune arme chimique ne fut utilisée par les belligérants lors des opérations militaires. Au début de la guerre le stock le plus important était en Allemagne pour les munitions ; la France et l'Angleterre n'auraient été prêtes pour des opérations d'envergure qu'en 1941 ; le chef d'état-major britannique en envisageait l'emploi en cas de débarquement allemand et en 1941 la capacité anglaise était de 250 000 bombes au phosphore

En 1942 Staline prévoyait l'emploi possible de l'arme par les Allemands et Churchill l'assurait d'une réplique chimique immédiate sur l'industrie lourde allemande. Il aurait voulu utiliser l'arme chimique à la fin de la guerre mais F. D. Roosevelt était hostile à ces armes «terribles et inhumaines». Le Japon eut la tentation d'utiliser les gaz aux Iles Mariannes mais la crainte d'une riposte les en empêcha.

Les Allemands qui avaient été les initiateurs en 1915 n'ont pas utilisé l'arme chimique pour différentes raisons qui ont finalement prévalu : raison tactique car l'emploi était inutile et la logistique trop lourde en cas de *blitzkrieg* ; stratégique en raison du risque de représailles et humaine, car Adolphe Hitler y était hostile ; l'opposition d'Hitler venant très certainement du fait que le caporal du 16^{ème} régiment d'infanterie bavaroise décoré de la croix de fer avait été pris sous le feu d'obus anglais chargés à ypérite le 24 octobre 1917 à Werwik^[17].

Les attentats individuels

Reprise modernisée des empoisonnements criminels qui sont légions à la Renaissance, au XVII^{ème} siècle et jusqu'à nos jours, ces attentats individuels concernent en 1931 la tentative par les Japonais d'assassiner les membres de la Commission Lytton en contaminant un puits avec du vibrion cholérique (aveu du Prince Misaku en 1944) ; l'assassinat ou l'exécution de Reinhard Heydrich, «protecteur» de Bohême et de Moravie. Le 27 mai 1942 il avait remplacé von Neurath jugé trop faible ; sa mort programmée avait été décidée par le président Benes et le gouvernement tchécoslovaque réfugié à Londres en dépit des réserves de la résistance tchécoslovaque qui aurait demandé si un attentat était absolument nécessaire qu'il soit dirigé contre le ministre de la propagande, Emmanuel Moravic.

L'opération « Anthroïde » confiée à deux parachutistes tchèques, Josef Gabčík et Jan Kubis, ce dernier marqué au fer rouge par les nazis de 7 croix gammées sur les fesses, jetèrent une grenade antichar sous la roue arrière de la Mercedes décapotable de Heydrich qui fut blessé, (plaie thoraco-abdominale avec atteinte de la plèvre et de la rate) et qui mourut après l'intervention d'un botulisme traumatique d'inoculation qui fut authentifié par Sir Paul Fildes qui dit à Alwin Pappenheimer, microbiologiste d'Harvard : «Heydrich murder was the first notch on my pistol», (la première entaille que je fis sur la crosse de mon pistolet...).

Il faut également rappeler l'assassinat de Georges Markov à Londres, transfuge bulgare réfugié, par les services secrets bulgares et le KGB en septembre 1978 ; l'empoisonnement se fit à l'aide d'un parapluie équipé à son extrémité d'un système à poudre lançant de minuscules billes métalliques emplies de ricine^[18].

A Oakland (Californie) l'officier de police Marcus Foster fut mortellement touché en 1973 par une balle trempée dans la ricine tirée par un membre d'une organisation extrémiste.

Allégations d'emploi lors de la guerre froide et après la fin du mur de Berlin. La réalité devient mythe.

Les USA furent accusés par la Chine et la Corée du Nord d'avoir utilisé l'arme chimique et l'arme biologique lors de la guerre de Corée (1950-1953). On parla de bombes spéciales renfermant des insectes, des plantes et de coquillages infectés. On les accusa aussi d'avoir disséminé le choléra en Chine du sud, la fièvre porcine à Cuba en 1971 et la dengue en 1981 ; on parla aussi de l'emploi de spores de champignons toxiques en 1950, transmettant la rouille du blé et des parasites du riz ou encore de défoliants pour la canne à sucre à Cuba et de tentative d'utilisation du moustique transmettant la fièvre jaune contre l'URSS en 1956. C'est à cette époque que l'on remarquera des épidémies atypiques et suspectes d'infections urinaires à Stanford et de pneumonies à Serrata à Calhoun Country en Alabama et Keywest en Floride^[19].

De leur côté les USA accusèrent l'URSS (rapport Haig) d'avoir utilisé les toxines (trichothécènes ? aflatoxines, mycotoxines ?) sur les villages Mong au Laos (1978-1981) ; les fameuses pluies jaunes (1975-1983, 1979-1983), au Kempoucha sur les Khmers rouges qui auraient fait au cours de centaines d'attaques des milliers de morts... et aussi en Afghanistan (1974 et 1981).

Tant pour les accusations concernant les USA que même celles concernant l'URSS ces allégations apparaissent peu probables et aucune enquête ne put vérifier avec certitude la réalité et la responsabilité de ces épisodes.

Il apparaît par contre certain l'emploi d'agents chimiques au Yémen (1963-1967) par l'Égypte et les forces républicaines contre les royalistes yéménites et l'Arabie Saoudite ; l'emploi massif par les USA de défoliants (herbes éléphant, herbes folles poussant comme du chiendent) et d'herbicides au Vietnam (1961-1973) pour permettre une meilleure visibilité des routes et pistes et affaiblir l'adversaire par la destruction de leurs récoltes, il s'agissait surtout de l'agent bleu, acide cacodylique (1963-1965) et de l'agent orange ou acide 2,4,5 trichlorophénoxyacétique (proche de la dioxine) en 1967, entraînant une atteinte de la faune et de la flore.

Il faut également rappeler l'emploi dans cette même guerre du Vietnam du CS (chlorobenzylidinemalononitrile) irritant et lacrymogène en principe pour disperser les fantassins mais en fait pour accroître les pertes. D'autres emplois sont très vraisemblables : par la Lybie au Tchad, par les Portugais en Guinée Bissau, en Angola, au Mozambique (1992), par les Soviétiques contre les Chinois sur l'Oussouri, dans l'Île de Tchen Pao en mars 1969.

Le doute n'est pas permis pour l'emploi de l'arme chimique par l'Irak et probablement par l'Iran. En juillet 1983 lors de l'offensive iranienne sur Basra l'Irak emploie des lacrymogènes puis en 1984 de l'ypérite et du tabun^[20], enfin en 1986 l'Iran réplique avec du phosgène et de l'ypérite ; il y aurait eu 10 000 morts iraniens par blessures chimiques.

En 1988 Saddam Hussein lance une opération punitive extrêmement violente sur les Kurdes irakiens à Hallabjah à l'aide d'ypérite, de vapeurs cyanhydriques et de neurotoxiques, faisant environ 5 000 morts.

Il faut aussi évoquer les accidents industriels ou liés à la préparation de l'arme chimique et de l'arme biologique dans les différents camps, ainsi que les accidents liés aux manipulations de munitions chimiques du premier conflit mondial (accident de Longwy Mont-Saint-Martin en 1959, accident de Verdun (1992), et le stockage défectueux de ces munitions, (problème de Vimy et de Woippy).

Attentats et accidents récents. Le mythe devient réalité mais de façon limitée et épisodique.

L'accident bactériologique de Sverdlovsk en 1979 est à rapprocher de toute une série d'accidents de laboratoire dans des laboratoires militaires travaillant l'arme biologique : mort de la peste d'un biologiste à Porton Down en 1962, variole mortelle acquise dans un laboratoire du Royaume Uni (Birmingham) en 1979, morve contractée dans un laboratoire en 2001. Selon des sources américaines il y aurait eu 330 accidents de ce type entre 1954 et 1962 dont 2 morts au moins, l'un par charbon, l'autre par fièvre hémorragique bolivienne.

Le programme biologique, ainsi que nous le verrons, de l'URSS fut environ dix fois plus important que celui des USA, il était ultra-secret et l'on peut dire que le programme biologique était occulté par rapport au programme nucléaire dont tout le monde parlait. L'accident de Sverdlovsk (autrefois Ekaterinenbourg), fut révélateur de l'importance du programme soviétique ; il s'agit d'une épidémie d'anthrax qui fit 64 ou 66 morts. Un accident s'était produit en mars 1979 dans l'enceinte 19 de l'usine spécialisée ; un filtre encrassé et démonté alors que les broyeuses et centrifugeuses continuaient à tourner entraîna la libération de spores d'anthrax secs ; 3 jours après l'accident technique on compta 96 infections^[21] et 66 morts. L'affaire fut niée et le charbon attribué à une intoxication alimentaire («ulcère de Sibérie») ; son origine accidentelle ne fut avouée que par B. Eltsine (en 2001).

L'attentat chimique de Tokyo^[22] (20.03.1995). Il est symptomatique que l'attentat préparé par la secte Aum Schiamri Kyo^[23], c'est à dire «vérité suprême» le 20 mars 1995 ait été précédé de tentatives chimiques et bactériologiques qui passèrent inaperçues^[24]. En 1995 la secte disposa de petits récipients de plastique entourés de papier journal à l'intérieur de sacs plastiques et les plaça dans 5 wagons des 3 principales lignes du métro de Tokyo^[25]. Les trois trains devaient converger à 4 minutes d'intervalle à la même station (Kasumigashi) ; les gaz qui étaient du sarin, affectèrent les passagers sortant sur les 16 stations du parcours, et firent 12 morts et 5 500 intoxiqués dont un nombre gravement (70).

L'affaire de l'anthrax

Survenant dans la foulée de l'attentat terroriste, des attaques aériennes contre New York et Washington, la curieuse affaire de l'anthrax ; distillée jour après jour fit en quelque sorte diversion. Le contraste est finalement grand entre le nombre de victimes, d'un côté -5, et de l'autre -plusieurs milliers. Lepick et Daguzan voient dans le 5 octobre un «vrai événement fondateur d'une nouvelle ère de violence» et un exemple significatif de terrorisme non conventionnel devenant une virtualité du XXI^{ème} siècle.

Rappel sommaire des faits : en octobre 2001 la mort rapide de pneumonie d'un photographe de presse Robert Stevens, puis de son collègue Ernesto Blanco sont rapprochées du diagnostic évoqué de charbon cutané chez une journaliste de la chaîne NDC Erinn O'Connor, collaboratrice de Tom Brokaw. La mort de deux postiers du centre de tri de Washington fut attribuée également au charbon, d'abord suspecté, puis affirmée. Des sénateurs reçurent à leur tour des lettres emplies de poudre^[26]. On retrouva par la suite 31 employés du Sénat, porteurs de spores et tout le système de ventilation était contaminé. Il en fut de même

du centre de tri de la Maison Blanche et de la Cour Suprême qui durent être fermés. Des milliers de prélèvements furent réalisés et 15 000 employés furent placés sous antibiotiques ; l'émotion était extrême. Au total il y eut, y compris deux cas plus périphériques (New-York et Oxford dans le Connecticut) ayant probablement reçu une lettre contaminée au centre de tri, 18 personnes atteintes de cet anthrax.

La transmission se faisait donc par des lettres contenant une poudre asséchante silicatée. L'enquête permettra d'identifier avec une quasi-certitude une souche militaire, la souche «Ames» qui datait de 2 ans et qui avait été isolée sur une vache texane morte de charbon en 1981 au Texas, transmise au centre spécialisé de Rockville (TIGR) et dont la séquence génomique était celle d'une souche de Floride dérivée de la souche «Ames» et étudiée à Fort Delrick, le laboratoire spécialisé de l'armée américaine.

Il s'agissait donc d'une souche virulente militarisée et non pas de la souche irakienne «Vollum, IB» et le substrat poudre était celui utilisé dans la version militaire de l'armée américaine (programme relancé en 2001, dit «vison clair» ou «Jefferson» étudiant des variantes génétiquement modifiées du bacille anthracis).

Je dois dire que j'avais noté dans le *Quotidien du médecin* du 7 septembre les publications, à mon sens choquantes, de chercheurs militaires américains, qui avaient réussi à fabriquer génétiquement une souche résistante à tous les antibiotiques et à tous les vaccins connus à l'égard de laquelle seule l'armée américaine serait vaccinée par un nouveau vaccin ultra secret...

Quand j'entendis parler d'anthrax ma conviction fut qu'il s'agissait d'une souche du laboratoire militaire, ce qui fut confirmé par l'enquête qui se concentra sur un petit nombre de personnes ayant eu accès à ces laboratoires et souvent encore en fonction. L'identification du suspect était plutôt celle d'un chercheur, à la pensée claire et rationnelle, ayant des connaissances techniques et l'expertise nécessaire pour l'élaboration de cette souche, ayant ou ayant eu les accès autorisés mais ayant tendance à travailler seul.

Il y avait un rapport évident avec les programmes dits de bio-défense et après qu'une lettre ait orienté volontairement les recherches vers un chercheur d'origine égyptienne, les soupçons se portèrent vers plusieurs chercheurs, (il ne pouvait y en avoir qu'un petit nombre, une vingtaine au plus, ayant accès ou en accès à ce programme). Le suspect n°1 fut Steven Hatfield qui avait travaillé à Fort Delrick de 1997 à 1999 ; formé à Greensdale en Afrique du Sud, il avait curieusement travaillé en Rhodésie au temps de l'apartheid en développant un programme biologique dans le sens ethnique que l'on imagine...^[27]

Or, en 1978-1980 une épidémie de charbon avait touché plusieurs milliers d'africains faisant 200 morts et 10 000 victimes.

On peut semble-t-il éliminer un vol, une responsabilité extérieure, irakienne en particulier, et l'on ne peut que s'interroger sur les mobiles du coupable ou des coupables s'il s'agit d'une action concertée au sein d'une équipe de laboratoire ; vengeance d'un paranoïaque, tentative de faire porter la responsabilité de l'attentat du 11 septembre à l'Irak, -le pilotage aurait alors été réalisé par la CIA ou l'entourage du président Bush- ou d'attirer l'attention sur le danger biologique en réorientant à la recherche militaire et paramilitaire des laboratoires associés dans ce domaine, grands consommateurs de crédits, ou encore vers la nécessité de fabriquer et de stocker des antibiotiques et des vaccins. A noter que lors de cet épisode les cotes d'actions des firmes pharmaceutiques concernés avaient considérablement monté.

Il faut noter encore que le coupable se concentrait sur les médias et les responsables politiques et n'avaient peut-être pas recherché a priori des effets collatéraux...

C'est l'aplatissement des spores passant dans les interstices des enveloppes et le brassage de l'air des tris postaux qui ont entraîné d'autres victimes que ceux qui étaient ciblés par les courriers particuliers écrits par un ou plusieurs responsables et qui attiraient l'attention sur le danger de ces courriers en recommandant de prendre des précautions. Sans la patience et la ténacité de Barbara Hutch Rosemberg, directrice du programme de contrôle «armes chimiques et armes biologiques» l'enquête se serait probablement enlisée car elle embarrasse, on s'en doute, considérablement l'armée américaine.

Très différent est «l'incident» chimique lors de la réduction du commando terroriste dans la salle de spectacle de Moscou (26 octobre 2002) ; on a parlé de l'emploi d'un agent utilisé pour le maintien de l'ordre (CS ?) mais surtout de gaz anesthésique (fentanyl ? mais qui n'est connu en France que sous forme injectable, halothane ?), qui auraient entraîné la mort d'otages, non intubés, bien évidemment, mais aussi la mort quasi-instantanée des responsables de l'attentat, ce qui supposait une concentration élevée dans un local clos.

L'antidote utilisé à Moscou laisse penser qu'il s'agissait d'un morphinique.

La tentative dont on a parlé dans les journaux en 2003 de libération de ricine à Londres fut sans conséquences. (idem pour la ricine à la gare de Lyon).

Chantages biologiques

A Bonn en 1973 le gouvernement allemand fut menacé de l'introduction du bacille du charbon et de la toxine botulinique dans les canalisations ; il céda et versa 8 500 000 de dollars, sans que l'on puisse savoir si les « maîtres chanteurs » étaient en mesure de mettre leur menace à exécution. En 1980 le Gang Baader-Mainhoff avait menacé l'Allemagne Fédérale d'une dispersion par voie postale de bacille anthracis. A Montréal en 1998 la Police reçut la menace de l'explosion d'une « bombe biologique » à la station de métro Beaubien.

Variations sémantiques - le mythe l'emporte sur la réalité

Après le second conflit mondial et surtout pendant la guerre froide on assiste donc à des allégations et accusations d'emploi d'armes chimiques plus que biologiques et il y a aussi des certitudes concernant les recherches, la fabrication, le stockage, la charge de diverses munitions plus ou moins avoués, souvent très tardivement. La législation internationale s'en ressent.

La dialectique concernant l'emploi éventuel s'écartait bien souvent de l'objet réel du débat ; la menace chimique était devenue un objet au service d'autres causes. Certes après Hiroshima et Nagasaki la peur de la bombe se substitua un peu à la hantise des gaz et il se produisit un transfert d'une arme à l'autre, du fantôme de mort et de l'angoisse apocalyptique qui s'y rattache mais en raison de son caractère trouble, mystérieux, insaisissable, discret, traître, pervers et au fond terrifiant on n'oublie pas totalement l'angoisse et la hantise des gaz et quand la doctrine de la dissuasion joue à plein pour le nucléaire l'arme chimique devient un symbole irréel et irrationnel qui permet d'orchestrer une nouvelle peur qui justifie pour les dirigeants politiques et les états majeurs une politique de réarmement chimique à la fois défensive et offensive, chacun se croyant en retard sur son voisin comme pour les avions, les missiles et l'espace.

Le symbole avait fini par l'emporter sur la chose et le mythe sur la réalité. Même si les gouvernements ne songeaient peut être pas à employer réellement l'arme chimique, ils insistaient sur la notion de riposte en représailles.

Quand les Américains substituèrent la réponse flexible à la dissuasion massive ils ne parlèrent plus en 1955-1960 d'armes de destruction massive mais d'armes à usage spécial, changement de vocabulaire significatif.

Susceptibles de compenser l'insuffisance d'effectifs, les représailles devaient être sans exception de même nature que celles employées par l'adversaire. Ils interprétèrent dans un sens restrictif le protocole de 1925

qu'ils n'avaient toujours pas ratifié, Trumann le trouvant obsolète en ignorant la version anglaise (and other) au profit de la version française moins contraignante : et analogues ou similaires. Les incapacitants et les défoliants étaient supposés être exclus du protocole, on en sait l'emploi massif cependant au Vietnam.

Après le rapport accablant de l'ONU (1969) les USA condamnèrent l'arme biologique et adoptèrent enfin le protocole de Genève pour tous les conflits et pour toutes les armes en se réservant seulement pendant le droit de réplique. Ils étaient alors en meilleure position pour accuser l'URSS de l'emploi d'armes chimiques en Afghanistan, au Kampuchéa et au Laos.

Il est délicat de faire porter une responsabilité lourde sur un camp ou sur un autre dans le contexte de l'époque et des renseignements qui sont en notre possession. Pour les Américains comme pour les Russes, surtout lorsqu'ils n'étaient pas sûrs de l'équilibre de la parité des forces, les armes chimiques et biologiques étaient un peu des armes comme les autres pour faire la guerre, l'instrument nécessaire de leur politique interventionniste si nécessaire et malheureusement l'utilisation de la peur, en partie provoquée et entretenue de part et d'autre conduisit à une course folle des armements chimiques et biologiques qui ont menacé et continuent à menacer la planète.

Les procédures d'interdiction par la législation internationale.

Si l'emploi de l'arme chimique a d'abord été subordonné à l'initiative militaire qui y voyait une sorte de stratagème destiné à surprendre l'ennemi par un procédé inhabituel susceptible de répandre la terreur, la dimension psychologique et même inhumaine de l'arme a été perçue très tôt et fit l'objet de controverses et d'oppositions entre chefs militaires et responsables politiques. Les conventions internationales de la fin du XIX^{ème} siècle porte plus sur la balle humanitaire que sur l'emploi des armes chimiques et biologiques qui sont soit ignorées, soit négligées^[28].

La controverse franco-allemande sur le premier emploi des gaz a rebondi après guerre. Les Français, nous le savons, avaient un arsenal de cartouches suffocantes mises au point par Kling et Florentin et aussi de grenades mais la France s'est toujours défendue sur le fait qu'il s'agissait d'engins suffocants certes, mais dont les vapeurs n'étaient pas délétères et n'avaient qu'un effet momentané, il ne s'agissait pas de substances chimiques mortelles.

L'emploi des gaz par les allemands puis les Français les Anglais et les Russes constitua un choc brutal et persistant dans les instances militaires, le souvenir des combattants et l'opinion publique.

Le traité de Versailles n'imposa de mesures de désarmement qu'à l'Allemagne et ses articles 171 et 172 réaffirmèrent la prohibition de la guerre chimique, mais en l'absence de mécanismes de contrôle du respect effectif, les nations alliées proclamaient la nécessité de poursuivre les recherches et de développer des matériels à vocation strictement défensive, pour la protection des troupes et les moyens d'une riposte à une éventuelle violation.

La conférence de Washington proclama le désarmement général et la prohibition de la guerre chimique mais le traité prévu ne fut jamais promulgué, la France ayant refusé de la ratifier en raison d'une clause concernant la guerre sous-marine, Albert Sarraut avait souligné l'absence de vérification et de sanction. A noter que les Américains (Robert Lansing) refusèrent la proposition franco-britannique du transfert à leurs alliés de la totalité du savoir-faire technique et scientifique, nous retrouverons cette attitude par la suite.

C'est le protocole de Genève sous l'égide de la SDN qui en 1925 va affirmer à nouveau la prohibition des gaz asphyxiants toxiques ou similaires donc avec extension aux armes bactériologiques en cas de conflit. Le protocole condamnait l'utilisation préemptive mais laissait les pays libres de conserver une capacité de réplique immédiate, c'était déjà la doctrine «no first use» de Roosevelt.

La convention fut signée par 40 pays dont l'Irak et l'Allemagne mais avec deux exceptions notables, le Japon qui signa et ne ratifia pas et les USA qui ne ratifièrent pas le traité en raison du vote négatif du Sénat entraîné par James Wadsworth^[29]. Dans l'esprit de Locarno on vit disparaître toute référence offensive à l'emploi des armes chimiques et surtout on respecta la confidentialité des informations scientifiques à un degré absolu.

En 1932 la France soutint une position maximaliste imposant déjà une vérification des inspections et des sanctions contre les positions anglo-saxonnes, USA et G.B. et en 1933 l'Allemagne s'estimait seule visée par le processus de contrôle se retira de la conférence de désarmement. On sait le non-emploi des armes chimiques et biologiques lors du 2^{ème} conflit mondial mais le maintien et le développement de l'arsenal lors de la guerre froide ; on estime qu'un tiers des munitions soviétiques était à charge chimique mais ceci a peut être été surestimé par le Pentagone pour pousser de son côté son programme de recherche et de fabrication ; en 1969 Nixon décide l'arrêt des essais en plein air et la mise à plat du programme américain ; en 1970 il ratifie enfin le protocole de Genève en gelant la fabrication des armes chimiques et en condamnant l'emploi de façon préventive.

En 1972, enfin, c'est la Convention d'interdiction de l'arme biologique pour laquelle les recherches doivent rester purement défensives. Il faut noter pour l'arme chimique que l'interdiction comprenait les incapacitants et psycholeptiques mais non les herbicides et les lacrymogènes et que les toxines étaient placées parmi les armes biologiques. Mais en 1978, Carter, puis en 1986-1987, Reagan en raison des renseignements sur le programme soviétique décidèrent la modernisation du programme de l'armée américaine, la mise au point et la fabrication des munitions binaires (composés précurseurs peu toxiques et synthèse à la dernière étape en cours de trajectoire du projectile).

A partir de 1971 les instances de désarmement vont séparer la question de l'arme chimique et celle de l'arme biologique (conférence permanente de désarmement des Nations Unies et de son comité spécial pour le désarmement chimique). En ce qui concerne les armes chimiques des négociations bilatérales (1974-1976) entre URSS et USA (Brejnev-Nixon) se heurtèrent (1978) aux objections de l'URSS concernant les vérifications.

En 1984 il est décidé à l'attention d'Irak le contrôle des exportations de matériel et technologies sensibles ; les procédures de contrôle sont dès lors coordonnées par le groupe australien.

En 1986 à l'initiative de Gorbatchev les négociations entrent dans sa phase d'efficacité ; spectaculairement l'URSS dévoile ses installations et propose une destruction. En 1990 l'accord bilatéral décide l'arrêt de la production, la destruction à terme et après deux décennies de préparation par le groupe ad hoc un texte est accepté par tous. La convention d'interdiction est proposée le 3 janvier 1993 à la signature de 126 états, elle est entrée en vigueur le 29 avril 1997 (convention dite de Paris) après la ratification par le 65^{ème} état (114 en 1998)^[30] ; la convention prévoit la destruction des armes, des munitions et des installations ce que les USA ont fait (30 000 t + 700 t de précurseurs sur 9 sites avec incinération sur l'atoll de Johnston et de Tooele), ainsi que l'URSS (40 000 t sur 7 sites, usine pilote de Shehuckya).

Elle prévoit un système de déclaration mais aussi de vérification et d'inspection avec possibilité de déclenchement d'inspection internationale à très court préavis par mise en demeure. C'est le rôle de COCOVINU (qui put intégrer l'unité française de vérification- UFV)^[31]. Cet accord d'interdiction universelle est un remarquable outil de non-prolifération mais plusieurs états, considérant qu'ils pouvaient être attaqués et que l'arme chimique constituait pour eux la dissuasion du pauvre, ne l'ont ni ratifié ni signé, ce sont la Syrie, Israël, la Corée du Nord, l'Égypte, la Libye et le Soudan et d'autres l'ont signé et non rati-

fié : République Fédérale de Yougoslavie, Somalie, Taiwan, Myanmar et Vietnam. Tous ces traités ne font référence qu'à la guerre et non au terrorisme...

En ce qui concerne les armes biologiques, la convention de 1972 dite Londres, Washington et Moscou interdit la mise au point, la fabrication et l'acquisition, le transport le stockage des agents biologiques à fins militaires et leur destruction lorsqu'ils existaient. La France a souligné l'absence de protocole de vérification n'a accepté de signer le traité qu'en 1982 et a repris l'initiative des vérifications. La convention entrée en vigueur en 1975 a été ratifiée par 142 états en 1991 mais la difficulté est que toute recherche biologique est de nature duale ; en principe ne restent autorisées que les études pacifiques et les nations doivent coopérer scientifiquement et en toute transparence...



Agents susceptibles d'être utilisés dans des opérations militaires ou des actes «terroristes».

Armes chimiques

Il vaut mieux parler d'armes chimiques que de gaz toxiques ou de gaz de combat ; il s'agit non seulement de gaz mais de substances solides ou liquides pulvérisées dans l'air sous forme de particules, extrêmement réduites et l'arme 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. L'arme chimique associe donc un agent et un vecteur. On distingue des agents léthaux susceptibles de provoquer la mort et des agents incapacitants.

Les modes de dissémination sont très variés car il existe une extrême complexité des techniques de dispersion. Si 1 kg de neurotoxique suffirait en principe pour tuer un million d'hommes, il n'est évidemment pas possible de répartir ce kilo en fractions d'un milligramme administré à chaque individu...

La dispersion se fait par explosion d'un obus, d'une roquette, d'une mine bondissante ou d'une bombe^[32] ; la partie centrale est explosive et il existe dans la chemise récipient un agent toxique chimique dont la dispersion est cependant possible par l'explosion. La transformation en aérosols est évidemment ce que l'on recherche. La dispersion peut se faire aussi par chauffage d'un toxique liquide ou solide mélangé à un comburant combustible (chandelle des britanniques) et enfin et surtout

par pulvérisation et épandage à basse altitude par hélicoptère ou avion (dissémination «en ligne de source»).

La toxicité s'exprime par différents paramètres, constante de Haber : C - en mg/m^3 , T - temps de séjour en atmosphère contaminée et V - volume inspiré en l ($\text{mg}/\text{minute}/\text{m}^3$), l'effet toxique s'évalue par la CT 50 effet déterminé sur 50 % des sujets exposés et la DL 50 entraînant la mortalité de 50 % des sujets exposés.

On distingue des agents léthaux essentiellement

- ◆ Les neurotoxiques, organophosphorés comprenant :
 - Les agents G (trilons), esters des dérivés des acides fluoro et cyanophosphoriques ce sont : le tabun, le sarin, le soman. Ils sont liquides, volatils, non ou assez peu persistants, détruits par hydrolyse et agissent par action respiratoire et cutanée.
 - Les agents V (amitons) dont l'agent VX ou A4, liquide, peu volatil, agissant par effet percutané et caractérisés par leur persistance et leur résistance à l'hydrolyse.
- ◆ Les toxines dont la ricine et la toxine botulinique, mais aussi les toxines protéiques clonées de serpent, de scorpion, d'araignée,
- ◆ Les vésicants parmi lesquels la léwisite dont l'antidote découvert par Peeters ou B.A.L. a entraîné la suppression de ce gaz toxique et les ypérites, sulfures d'éthyle dichloré, au soufre, (gaz moutarde, ou à l'azote, (moutarde à l'azote)... liquides huileux de pénétration cutanée ;
- ◆ Les suffocants parmi lesquels le chlore (ou bertolite), le phosgène (COCl_2), de faible persistance et de grande volatilité, la chloropicrine (ou perstoff). Citons aussi le chloroformiate de méthyle monochloré, le chloroformiate de méthyle trichloré ou diphosgène, (obus K et C allemands, palite ou surpalite français).
- ◆ Les hémotoxiques (vapeurs d'acide cyanhydrique, chlorure de cyanogène, liquide très volatil, lacrymogène et suffocant)
- ◆ Les incapacitants parmi lesquels
 - Les psychotropes : le LSD 25, diéthylamide de l'acide lysergique, produit solide, (contamination par l'eau) mais thermolabile, photosensible et facilement décomposé, la phenylclidine ou sernyl, les benzylates et glycolates^[33],
 - Les incapacitants physiques^[34] (sernyl, oxotrémorine, guanethidine, dexaméthonium apomorphine)
- ◆ Les toxines : entérotoxine staphylococcique, mycotoxines (trichothécènes, fusarine), toxine T2, diacetyoxycipénol, nivalinol,

désoxynivalinol, fusarénone, vérrucarine, susceptibles d'entraîner une aleucie hémorragique (Sibérie 1913) ; ce sont aussi des produits irritants cutanés qui mélangés à des neurotoxiques peuvent être efficaces car ils empêchent le port du masque

- ♦ Les neutralisants parmi lesquels les lacrymogènes^[35] solides : CN (chloracétophénone), CS (Corson Stroughton) ou untochlorabenzalmalonitrile entraînant larmes, nausées, vertiges^[36], CA (bromocyanure de benzyle), BAE (bromacétate d'éthyle)
- ♦ Les sternutatoires dits : DA. diphénylchlorarsine, (obus à croix bleue, très persistants), DC (diphénylcyansarsine), DM (diphénylaminochlorarsine, émetisant), CB (chlorobenzylidine malononitrile, susceptible d'être transformé en aérosols)
- ♦ Les urticants et labyrinthiques ; CR (dibenzoxazénine)
- ♦ Les phytochimiques, phytocides défoliants (phytohormones 2,4 dichlorophénoxyacétique, 2,4,5 trichlorophénoxyacétique, dioxine... dérivés de l'arsenic, acide cacodylique ou Physter 138, pichloram (acide trichloro 3-5-6 picolinique), trichloram (Tordon) ou acide 4 amino 4 trichloropicolinique, mélanges divers : agents blancs, orange, bleu, pourpre ou violet, et enfin
- ♦ Les stérilisants : dérivés du crésol (DNOC), de l'urée (monuran), de l'uracile (bromacite),

Le classement militaire des gaz toxiques de combat distingue les non persistants CNH - Sarin ; les semipersistants - Tabun, Soman (une dizaine d'heures) ; les persistants (supérieurs à 10 h) - Soman, Ypérite et les très persistants - A4 ou VX.

On peut penser que pourraient être utilisés l'ypérite rustique et les neurotoxiques. Un modèle de l'OMS prévoit que si 150 000 personnes sont exposées à une concentration létale de VX 80 000 personnes mourraient avant qu'on puisse leur porter secours, 35 000 seraient sauvées avec les antidotes (peut-être un peu plus aujourd'hui) et 35 000 survivraient grâce à une réanimation systématique.

Les agents d'origine biologique

Ce sont des agents vivants ou non, issus du règne animal, végétal ou microbien, différant cependant des risques infectieux liés à l'environnement ; des micro organismes provoquant une maladie chez l'homme, les plantes ou les animaux ou une détérioration des matériaux (convention de 1972). La définition est étendue aux substances produites par des micro-organismes, animaux et plantes, donc aux toxines et pepti-

des, quel que soit leur mode de production y compris, par conséquent, la biogénétique, le génie génétique, les bio-ingénierie, et autres biotechnologies.

La frontière est donc floue entre les agents chimiques et les agents biologiques et il y a continuité entre le risque chimique et le risque biologique. Les agents d'origine biologique sont donc tout ce qui est couvert par l'article 1 de la convention de 1972 et les agents chimiques tout ce qui ne l'est pas.

L'éventail de l'arme bactériologique, ou plutôt de l'armée biologique, est très large surtout dans le cadre de l'utilisation terroriste. Sur 395 toxines, 17 auraient un intérêt militaire mais 305 pourraient être utilisées dans un attentat terroriste.

Les agents biologiques peuvent être classés en : agents vivants capables de se reproduire par eux même : bactéries, champignons ; en agents vivants capables de se reproduire uniquement sur une cellule hôte : virus ; en agents non vivants incapables de se reproduire mais sécrétés par des organismes vivants (peptides, toxines) et en agents non vivants obtenus par synthèse chimique et de structure identique ou très proche des précédents.

Dans le premier groupe susceptible de créer des infections et des épidémies figurent les bactéries, en particulier l'agent du charbon (*Bacillus anthracis*), celui de la peste (*Yersinia pestis*)^[37], celui de la tularémie (*Francisella tularensis*) et quelques autres, l'agent de la brucellose, de la fièvre Q (*Coxiella burnetii*), la coccidioïdomycose ; parmi les virus, celui de la variole et des encéphalites (encéphalite à tiques, encéphalite japonaise, encéphalite de Venezuela, fièvre de Chikungunya (Bolivie), O-Nyong-Nyong, fièvre de la Vallée du Rift mais aussi de la Vallée du Nil), de la dengue, de la fièvre jaune et des fièvres hémorragiques dues aux arboviroses (Lassa, Marburg, Ebola), sans oublier les agents agissant sur les plantes (mosaïque du tabac, rouille du blé ou du riz).

Comme pour l'arme chimique on ne peut parler d'arme biologique que lorsque l'agent agressif est porté par un vecteur. La production artisanale ne nécessite que quelques connaissances bactériologique mais la production et la confection industrielle et même artisanale des munitions est beaucoup plus délicate ; pour répandre germes et virus on pourrait recourir aux brumiseurs et autres pulvérisateurs de parfum...

Nous évoquerons les agents toujours cités en sachant que le « meilleur agent » serait celui auquel on ne pense pas d'emblée et pour lequel on n'a envisagé aucune protection.

Le charbon (anthrax des anglo-saxons)

L'agent léthal existe sous forme dormante, de spores persistantes et résistantes à la chaleur, à la dessiccation, aux radiations ultraviolettes. Le bacille, gram positif, aéro- anaérobie est de morphologie connue ; il est peu mobile et pourvu d'une capsule. C'est le germe qui donne, en étant inhalé, le charbon dont il existe 3 formes : cutanée, la plus connue chez les cardeurs de laine, les éleveurs de moutons, les travailleurs des abattoirs, les vétérinaires, la forme digestive^[38], la forme pulmonaire.

Cette dernière est la plus grave avec atteinte ganglionnaire médiastinale. Les délais d'apparition de la maladie, après contamination, sont variables et parfois fort longs, 2 à 93 jours (et plus chez le singe 58 à 98 jours). Des travaux récents favorisés, il faut le dire, par le risque de guerre biologique, ont permis d'approfondir la biogénomique du germe ; gène capsulaire, porté par le plasmide PXO2 et conférant la résistance, gène du complexe protéique toxique porté par le plasmide PXO1 et comportant 3 gènes distincts : antigène protecteur PrAg, facteur œdémateux EF^[39] et facteur léthal LF.

Des manipulations permettent d'isoler des souches capsule + toxique -et capsule - toxique + et de dissocier l'effet infectant et l'effet toxique ; on a pu également réaliser des souches capsule- résistant aux antibiotiques. Des spores ont été retrouvées dans une tombe écossaise du XIV^{ème} siècle ; cette persistance a été prouvée tant sur les sucres conservés des tubes de verre du baron von Rosen, ainsi que sur l'Île de Gruinard (expériences anglaises lors du second conflit mondial). Les troupeaux, surtout ovins, peuvent être atteints (un million de moutons en Iran en 1945), il y eut encore des cas de charbon en 1960 en France quand dans les chantiers d'autoroutes on exhuma des bestiaux morts sous Napoléon III, il s'agissait des champs maudits^[40].

La maladie spontanée souvent professionnelle est encore répandue (12 000 cas annuels de charbon cutané dont 224 cas aux USA). Le dernier cas français fut une fillette des Pyrénées en 1996. Le scénario de guerre biologique consiste en imaginer la dissémination de spores par avion ou par projectiles. En théorie, selon l'OMS, 50 kg de spores pourraient infecter 500 000 personnes non protégées et 200 000 sous le vent à 20 km et répandus sur une ville de 5 millions d'habitants, faire 250 000 victimes et 100 000 morts^[41].

Un cent milliardième de gramme de poudre d'anthrax (il y a mille milliards de spores par gramme ! spores de 1 à 3 µ), serait susceptible d'entraîner un charbon par inhalation car 8000 à 10 000 spores suffisent à donner un charbon pulmonaire. Les solutions peuvent être à un milliard de spores par litre.

Si les têtes de missiles irakiens ou les bombes R400 étaient chargées de bacilles anthracis (85 l par bombe, dans le programme 1985, en principe détruit après 1992), il est piquant de souligner pour la petite histoire que les souches avaient été acquises en France, (souche Sterne en 1986, c'est la souche vaccinale), et aux USA en 1980 aux laboratoires de Rockville qui fournit 3 souches, dont la souche Vollum. Les Irakiens maîtrisaient la lyophilisation et la pulvérisation du bacille.

La variole

Il s'agit d'une maladie infectieuse très ancienne⁴², très contagieuse qui fit des millions de morts. L'OMS en a proclamé l'éradication en 1980 après une campagne mondiale de vaccination en 1967. On doit rappeler l'épidémie meurtrière de 1870 chez les soldats français, insuffisamment vaccinés (8500 cas et seulement 278 chez les Allemands) et l'épidémie qui en 1877 réduisit la population de l'Île de Pâques à 111 personnes. Le dernier cas connu fut observé en Somalie en 1977 (Hôpital de Menka), les derniers cas français en 1955, après une épidémie localisée à Vannes, un militaire ayant contaminé l'environnement à son retour d'Indochine en ramenant une couverture. A noter que le diagnostic ne fut fait que par une religieuse qui avait été en Extrême Orient, le diagnostic initial étant celui de varicelle grave. Les virus subsistent en effet dans les tas de poussière et les vêtements.

Deux souches de virus sont responsables respectivement de la variole majeure et de la variole mineure. Elles appartiennent au genre des orthopoxvirus, comme le monkeypox, le cowpox, le camelpox. Il s'agit d'un virus ADN double brin de 200 nm de diamètre et dont la transmission est interhumaine de la phase prééruptive, elle même pseudo-grippale sévère avec prostration.

La contamination se fait par les gouttelettes de l'oropharynx ; l'incubation est de 13 jours (+ 4 jours de phase prééruptive) ce qui rend le diagnostic difficile par rapport au contact. La symptomatologie est celle d'une éruption symétrique et centrifuge, malpulo papuleuse, puis vésiculeuse, évoluant vers la pustule arrondie, ombiliquée, enchâssée, puis la croûte. La mortalité est d'au moins 30% chez les sujets non vaccinés et il faut noter des séquelles neuro-ophtalmologiques chez les survivants.

Les stocks de virus de la variole ont été détruits après l'arrêt des vaccinations, (en France en 1978 pour les primo-vaccinations et en 1984 pour les rappels). Il n'y a aucune raison de croire les accusations portées par les USA d'un maintien d'un stock militaire en France. Il est certain qu'elle serait l'arme biologique de choix pour frapper une population non vaccinée.

Deux stocks existent en Amérique, à Atlanta et en Russie à Saint Petersbourg, puis à Novossibirsk, ils devaient être détruits mais ne le sont toujours pas, la date ayant toujours été repoussée, chacun suspectant l'autre et l'URSS ayant un moment stocké 20 tonnes de virus militarisable (souche india). On ne comprend pas l'argumentation scientifique tendant à maintenir ces stocks, d'autant que le virus est connu dans son génome complet et peut être reproduit par le génie génétique. Le schéma d'emploi militaire fait frémir en raison de la haute contagiosité, de la grande stabilité du virus et de la mortalité induite. Un varioleux contamine 3, 5 ou 10 à 20 sujets par le mécanisme du contact. Or le premier diagnostic risque de ne pas être fait et il faut attendre les cas cliniques pour déclencher l'enquête et donc la prophylaxie. La quantité nécessaire pour infecter 50% de la population sur 1 km² serait de quelques grammes, c'est dire que l'épidémie deviendra incontrôlable à la 3^{ème} génération de patients. On estime que 100 personnes contaminées initialement déclencheraient une épidémie de 4200 cas au moins, qui durerait un an ; 1000 infectés initialement entraîneraient 300 000 cas de variole et 17 000 morts.

Si on désigne par R 0 le nombre de cas secondaires par rapport aux cas primaires l'étude rétrospective des grandes épidémies du XVIII^e donne des valeurs de 3, 4, à 5, 8 avec une valeur moyenne de 4, 8 mais pour les varioles d'importation il passa à 5, 5 et à 11 s'il y a 50% de vaccinations antérieures (évaluation 1958-1973). Le modèle d'Antoine Flahault basé sur les cas index et les cas secondaires multipliés par 3 (mais le chiffre peut être supérieur), donnerait en principe pour 100 cas index, 300 personnes contaminées, peut-être moins, (250) et entraînerait la nécessité de vacciner 15 500 personnes, etc.

Le botulisme

Le bacille botulinique, Gram + anaérobie strict existe aussi sous forme de spores et de cellules végétatives. Il en existe 5 sérotypes dont les formes A, B et E. Il produit une neurotoxine⁴³ extrêmement active à très faibles doses. L'introduction de la toxine dans l'organisme se fait soit par la voie digestive (botulisme alimentaire), soit respiratoire ou oculaire, ce serait le cas pour le botulisme, arme biologique. A titre de comparaison si la toxicité de l'ypérite est de 1 000, la toxicité des neurotoxiques de 0,1, celle des toxines biologiques de 0,01 (ou sous une autre forme toxicité en grammes ou milligrammes, en nanogrammes ou en picogrammes). La dose létale pour 50% de sujets exposés est de 1 mg/kg de poids corporel, c'est dire que la toxicité est 15 000 à 100 000 fois supérieure à celle du sarin et du VX. Chez l'homme la dose toxique extrapolée chez le singe est de 0,15 ng en injection, 0,9 ng par inhalation et 70 ng par

ingestion ; par litre de culture obtenue à une concentration supérieure à 40 mg il y aurait encore 40 000 doses léthales. 500 grammes de T B pourraient tuer un milliard d'individus.

La symptomatologie qui apparaît dans les 8 à 36 heures est celle d'un bloc neuromusculaire avec paralysie de l'accommodation, atteinte pharyngo-oesophagienne, paralysies musculaires. La maladie n'est pas contagieuse.

Les mécanismes d'action de la toxine sont aujourd'hui précisés : protéine de 150 kg dalton avec chaîne lourde et chaîne légère, fixation de la chaîne lourde HC sur une terminaison présynaptique, internalisation entraînant un changement de conformation d'un domaine, libération de chaîne L et clivage d'une endopeptidase à zinc, blocage de la neuroexocytose et de la libération d'acétylcholine.

Les Japonais, les Américains, les Russes, les Irakiens, la secte Aun possédaient la toxine botulinique militarisable, les Irakiens 19 000 l de toxine concentrée dont 10 000 chargés (16 têtes de Scud, bombes de 80 L, systèmes d'aérosolisation sur aéronefs).

La ricine (ou castor)

Il s'agit d'une glycoprotéine extraite des graines de ricin qui est facile à produire, à posséder et à disséminer ; elle est très toxique pour les ribosomes, c'est à dire les laboratoires de la synthèse des protéines. Sa toxicité est de 1 mg/kg.

Autres substances et procédés d'avenir^[44]

Il y a des possibilités nouvelles fantastiques de la biologie moléculaire et de la biogénétique ; citons encore la synthèse de peptides simulant des peptides endogènes, les bloqueurs de canaux ioniques comme la tétrodontoxine^[45] ou la saxotoxine, la pseudoendothéline, les neuropeptides comportementaux, les hormones modifiées, etc..., la modification d'un agent naturel pour le rendre plus pathogène, plus résistant aux antibiotiques, plus performant par utilisation d'autotrophines sélectives, introduction d'éléments génétiques exogènes, expression d'une toxine inhabituelle et enfin par hybridation, c'est «l'optimisation» des agents biologiques.

A noter l'association combinant la toxine hémolytique du bacille céréus, et une souche modifiée de bacillus anthracis pour vaccins, le croisement de la variole et du virus Ebola, l'association du virus de la grippe et de la toxine de cobra, le pox-virus modifié génétiquement, intégrant dans le génome l'interleukine 4, clé de la bascule entre les lymphocytes 1 et 2 et réduisant la réponse cellulaire ; le vaccin contraceptif chez le lapin s'avérait un vaccin mortel ; le mariage des virus de la

variole et d'une encéphalite (variole cérébrale), le cocktail enterotoxine B staphylococcique et encéphalite équine du Vénézuéla...

Ces hybrides créés par des laboratoires de bactériologie militaire étaient des substances prévues dans le programme soviétique « feu de joie » : création de bactéries, l'équivalent de type légionnelles avec gènes attaquant la myéline, de yersinia pestis avec gène codant pour la toxine de la diphtérie, variole hyperactive, charbon militarisé (souche 836 ou souche Alibékov). Tous ces cocktails de toxiques, de germes et de toxines rendraient l'identification et le traitement des victimes encore plus difficiles. On comprend que le prix Nobel Lederberg ait parlé d'un danger supérieur à celui de la bombe H.



Les principaux arsenaux - URSS, USA, Irak

L'arsenal soviétique ex URSS

L'arsenal chimique en 1960 comportait 300 000 t d'agents chimiques de toute nature sur des vecteurs adaptés : missiles SS1, SS12, 21, 22, etc..., lance-roquettes multiples, bombes et toutes pièces d'artillerie de calibre supérieur à 100 mm.

En ce qui concerne les agents biologiques le programme datait des années 1950 et il prit une allure industrielle en 1960 sur plusieurs sites : Sverdlovsk , Zagorsk, puis Stepnogorsk, en 1970.

Les organismes centraux mêlant la recherche fondamentale et les applications civiles de vaccins et d'antibiotiques étaient très lourds ; ils dépendaient depuis 1960 d'une direction particulière qui se transforma en 1966 en direction de l'industrie microbiologique, puis en agence inter-ministérielle secrète avec conseil scientifique et technologique de biologie moléculaire et de génétique ; le programme est enfin défini comme BIOPREPARAT en 1973, nouvelle entité regroupant 10 centres de recherches, de développement et de production mais aussi de contrôle des antibiotiques, des produits pharmaceutiques et vétérinaires ; il était rattaché à l'autorité civile et financé en grande partie par la défense. On dénombrait 47 installations, 18 instituts regroupant 9000 chercheurs et 30 000 employés.

En 1992 un arsenal impressionnant était susceptible d'être placé dans diverses munitions et même dans des missiles balistiques intercontinentaux. Malgré la convention de 1972 prenant prétexte des programmes USA, Royaume Uni et même... français, le programme BIOPREPARAT

est maintenu et accru sous couvert d'activités civiles. Il s'agissait bien d'un programme offensif de guerre biologique dont le détail peut être un peu exagéré pour valoriser l'apport des transfuges (Vladimir Pajecnik et surtout Kanatjar Alibekov ayant eu l'un et l'autre d'importantes fonctions dans ces diverses institutions scientifiques) fut connu et largement diffusé. Il comprenait un programme d'armes bactériologiques très complet : anthrax, variole, peste, tularémie, morve, virus d'Ebola, etc, et surtout de germes et virus rendus plus virulents et susceptibles d'être conditionnés dans des obus.

Les soviétiques avaient refusé toute inspection sur les sites militaires et le programme illicite ne fut avoué qu'en 1992 par Boris Eltsine et apparemment arrêté. On peut cependant s'interroger sur le transfert possible de crédits américains destinés à la reconversion de ce programme...

Arsenal USA

Dès 1954 les USA ont eu un programme de recherche et de production d'armes chimiques. Les essais en plein air furent arrêtés en 1969 après les incidents de Dugway et la mort de 6 000 moutons. La décision fut prise de ne plus utiliser des agents léthaux de façon offensive préemptive. Le protocole de Genève ayant été ratifié seulement en 1970 et sous l'action personnelle de Nixon, la convention interdisant les armes biologiques en 1972. Toute fabrique d'armes chimiques fut alors gelée, mais le stock ne fut pas détruit au moins immédiatement et à partir de 1970 et surtout sous le président Reagan ordre fut donné de préparer et d'assembler les fameuses munitions binaires, dont le programme fut en principe détruit après 1993.

En ce qui concerne l'arme biologique les travaux étaient menés depuis 1943, sans production industrielle mais cependant sous la direction de Merck il avait été prévu de préparer 5 000 bombes remplies de bacille anthracis. L'unité de recherche de Fort Detrick dans le Maryland reçut le renfort significatif des savants japonais de la sinistre unité 731 ; la production pour armes intensives s'intensifia à Pine Bluff dans l'Arkansas et débuta même avant le programme de protection des forces. Des essais très criticables sur le plan de l'éthique concernèrent une exposition de volontaires (objecteurs de conscience d'un pénitencier de l'Ohio) adventistes du 7^{ème} jour, à des aérosols de francisella tularensis et de coxiella burneti susceptibles d'être emportés par avion. D'autres travaux concernèrent la culture de virus sur des œufs (800 000) et la lyophilisation de ces produits biologiques. On réalisa aussi des essais réels de contamination de métros et passages souterrains avec des bacilles, en principe inoffensifs, subtilis, globigii mais aussi thurigiensis et également serattia marcescens. L'usine de Terre-haute fut achevée en 1945, elle était

censée fabriquer 500 000 bombes par mois, chargées soit de bacille anthracis, soit de toxine botulinique. Ces bombes de 250 kg étaient susceptibles de se fragmenter en bombettes de 1 kg.

A la fin des années 1960 sous Robert Mc Namara, les Américains disposaient d'une panoplie complète d'agents pathogènes léthaux ou incapacitants, militarisés ou militarisables : anthrax, toxine botulinique, tularémie, entérotoxine staphylococcique, brucellose, fièvre Q, encéphalite équine, ainsi qu'agents anti-récoltes. Ils disposaient des drones capables de transporter 100 kg d'agents pathogènes à 180 km. Les responsables de ce programme ont été, entre autres, Amos Fries et Bill Patrick (inventeur de petites bombes biologiques à retardement)

La renonciation unilatérale de 1969 et la convention de 1972 ont entraîné la destruction progressive des stocks entre 1971 et 1973, mais aussi en raison du secret industriel un refus d'un contrôle réel des installations autour des nouvelles technologies de biogénétique et de biologie moléculaire. L'administration Reagan interpréta le traité de 1972 comme lui laissant le droit de poursuivre des recherches en génie génétique pour comprendre ce qui est réalisable (déclaration de R L Wagoner, sous-secrétaire d'Etat à la défense) et contribuer à la mise en œuvre d'un programme défensif. C'est ainsi qu'entre 1980 et 1986 au nom de la protection des soldats et des civils le gouvernement américain finança 51 projets consacrés à la fabrication de nouveaux pathogènes, 32 destinés à combattre les vaccins, 14 pour empêcher le diagnostic et 3 pour déjouer les médicaments protecteurs (Miller). Le président Carter et surtout le président Clinton eurent un intérêt pour l'arme biologique, Clinton lui portait même un intérêt quasiment maladif et il avait auprès de lui Venter, spécialiste en virologie.

Arsenal irakien

L'Irak entreprend de se doter d'un arsenal biologique à partir de 1974 (laboratoire de Al Salman, mis en sommeil en 1978) ; le programme est relancé en 1985 sur le site de Muth Anna, puis de nouveau à Al Salman (1987) à Al Haham (1988) et à Fudaliyah ; comme en URSS ont été étudiés le bacille anthracis, la toxine botulinique, mais aussi clostridium perfringens, l'aflatoxine, la ricine, les virus de la fièvre jaune et de la fièvre hémorragique du Congo. En 1988 on estimait le stock à 8 425 litres d'anthrax, 1000 litres de toxine botulinique et 1850 litres d'aflatoxine ; des bombes testées avec du bacille subtilis, des roquettes et des missiles ont été préparés et le programme de 1990^[46] prévoyait des missiles déployés sur 4 sites et la possibilité d'épandage aérien de 19 000 l de toxine botulinique et de 8500 l d'anthrax sporulé ; en principe ce programme a été détruit après 1992 au moins à 95 %.

Il reste des interrogations plus ou moins précises sur des programmes clandestins concernant les armes biologiques : Iran +, Israël, Libye ?, Syrie +, Chine+, Corée du Nord ?, Taïwan ? et les recherches dans laboratoires spécialisés : Egypte, Vietnam, Laos, Cuba, Bulgarie, Inde.

Responsabilités américaines

Nous les résumerons rapidement : refus de transfert aux Alliés du savoir-faire technique et scientifique acquis lors du premier conflit mondial, non-ratification du protocole de 1925, utilisation de savants allemands et surtout des savants japonais (déclaration du sénateur James Wadsworth), utilisation de défoliants et d'herbicides, d'agents bleu et orange et de l'agent CS au Vietnam, violant ainsi l'engagement de Franklin Roosevelt et contribuant à rendre crédibles les armes chimiques et à ouvrir la « boîte de Pandore », signature en 1972 du protocole concernant l'arme biologique mais refus de vérification sur son propre sol (affaire de l'anthrax). En ce qui concerne l'arme chimique : ratification tardive du protocole de Genève en 1970, négociation en 1973 et seulement signature en 1993 du traité d'interdiction des armes chimiques. Réactivation en raison des déclarations des transfuges soviétiques du programme chimique et biologique en 1986-1987, munitions binaires.

Responsabilités soviétiques

Pour les Soviétiques les armes biologiques sont des armes comme les autres, ils utilisèrent également des savants allemands et les programmes chimique et biologique furent colossaux, probablement dix fois supérieurs à ceux de tous les autres.

Prolifération, coût et rôle psychologique

A titre tactique ou stratégique l'emploi militaire apparaît aujourd'hui hautement improbable même dans les conflits asymétriques en raison du risque de réplique et de la condamnation morale qu'il entraînerait.

La notion de prolifération existait avant la guerre du Golfe mais cet événement a fait et continue à faire de ce phénomène un élément central du discours stratégique actuel. Si la prolifération est ici ou là une réalité elle «est aussi une image hystérique qui trouble des situations difficiles à appréhender dans leur totale vérité. On est toujours le proliférant de quelqu'un» (J.F Daguzan).

Il faut cependant évoquer le coût des armes biologiques au sens large et leur rôle d'arme psychologiques. Sur 1 km² on tue la moitié des gens avec 2000 Dollars avec des armes conventionnelles, il n'en faut plus que 800 avec des armes nucléaires^[47] et 1 avec l'arme bactériologique..., c'est l'arme du pauvre (ou du nouveau riche).

Le pouvoir psychologique de ces armes est considérable, (effet de démoralisation, effet de déstabilisation). Ces armes créent le doute, la peur, la panique, elles disposent d'une formidable capacité de désorganisation car le contenu est fantasmé et fantasmatique en raison du martèlement des médias. On revient toujours à l'affirmation de Brian Jenkins : «Le terrorisme c'est du théâtre».

La culture de la peur impose une vision mécanique de la menace qui vise à affoler la population qui ne doute pas de la réalité de cette menace diffuse et qu'il conviendrait de ne pas trop surestimer. La première arme biologique est la désinformation et l'on peut dire que le pari est déjà gagné du terrorisme lorsqu'il incite à prendre des mesures qui renforcent ce qu'il imagine être sa légitimité.

Le Bio Terrorisme demeure la menace la plus vraisemblable

Même s'il n'y a qu'une faible probabilité, l'atteinte serait intolérable et s'il y a peu de chance de le voir ce serait terrible... une petite attaque entraînerait une grosse panique. Selon les uns il convient de se méfier des bouteilles contenant de l'anthrax... des recharges de stylos, des flacons de parfum, de brumiseurs, transportés facilement dans les bagages. On peut remarquer que si on s'est intéressé aux couteaux et aux rasoirs on s'intéresse encore peu, malgré la drogue, aux enveloppes contenant de la poudre...

En vertu du trop fameux principe de précaution et du pouvoir de nuisance directe et indirecte il conviendrait alors de tout prévoir et de ce fait de dépenser probablement sans résultat des sommes considérables capables de déstabiliser l'économie et aussi de faire fructifier artificiellement certaines industries (vaccins, antibiotiques, etc).

En ce qui concerne le terrorisme il faut se méfier plus particulièrement de certaines familles criminelles : réseaux terroristes, guérillas dégénérées, nébuleuse islamo-financière, suppôts de Satan, sectes perverses, idéologues masqués et voyous, sectes apocalyptiques, et aussi ONG dégénérées, éco-terroristes du style AUM qui ont une possibilité de se dissimuler dans la population... On distingue aussi le terrorisme d'extorsion et de chantage, l'extrême droite radicale, les millénaristes et les amateurs psychopathes animés d'un esprit de frustration et de vengeance. Tous ces terroristes peuvent fonctionner en réseau et sont très friands des nouvelles technologies. On peut imaginer qu'ils utiliseraient les moyens chimiques et radioactifs pour obtenir un effet tactique localisé et un retentissement médiatique considérable mais que ceux qui seraient animés par l'esprit de génocide et de destruction totale choisiraient l'arme nucléaire ou l'arme biologique. Ils pourraient se les procurer soit par vol

(piratage), soit par fabrication artisanale plus qu'industrielle (armes rustiques), soit encore en se fournissant chez un commanditaire téléguidant plus ou moins l'attentat.

La convergence du terrorisme transnational et des moyens dits de destruction massive est évidemment la préoccupation majeure des gouvernements mais s'ils se trompent de cible ils peuvent aggraver le risque au lieu de le réduire.

Risques et réponses

Il apparaît dès lors que même dans la dissuasion du faible au fort il est très peu probable que l'arme chimique et l'arme biologique soient utilisées dans un conflit de type classique (et même asymétrique ou dyssymétrique). Par contre, l'occurrence du bio-terrorisme est pratiquement certaine et il ne s'agit pas de savoir si, mais quand un attentat de ce type aura lieu. La probabilité d'occurrence⁴⁸ est cependant très faible par rapport aux différentes circonstances accidentelles qui nous environnent et pourtant il faut aussi s'y préparer. C'est la raison pour laquelle il faut avoir une connaissance a priori des risques et menaces, former les responsables et les intervenants, avoir les moyens d'une expertise rapide, disposer de sauveteurs protégés, de capacités de traitement des victimes et bien entendu protéger les populations à l'égard de ces risques de différents types ; il ne s'agit là que d'un cas particulier de la médecine de catastrophes, de la cindynique et des réponses à la gestion des crises.

Comme l'occurrence du risque du bio-terrorisme reste faible par rapport aux accidents d'autre nature, qu'il est imprévisible dans sa nature et sa localisation, il convient, en raison de la vulnérabilité de nos sociétés évoluées d'adopter une attitude susceptible d'avoir des applications larges et de contribuer ainsi à une politique globale de sécurité. Le triptyque reste toujours de prévenir, de gérer, de restaurer et nous retrouvons cette triple intervention de prévention, de surveillance et d'alerte et enfin d'intervention proprement dite lors de la crise et de la post crise.

Bien entendu la prévention comprend aussi bien les contrôles de sécurité des installations, que l'identification des réseaux terroristes et les moyens de lutte à l'égard de la prolifération des armes dites de destruction massive qu'il vaudrait mieux appeler armes à effet de masse ou même à effet médiatique.

Protection - sécurité des installations et des informations

La protection des réseaux d'alimentation en eau mérite d'être renforcée, on connaît les points vulnérables, les sources, les usines d'embouteillage, les réservoirs, les canalisations ; la sécurité renforcée permettrait

déjà d'éviter un grand nombre d'actes volontaires visant à nuire en déversant du white spirit, des colorants ou des produits donnant une mauvaise odeur mais il paraît impossible de réaliser en routine en continu ou même par sondages des recherches systématiques de toxine botulinique, de ricine, etc. Une première conséquence de ce risque *diffus* a été le renforcement de la chloration de l'eau car on ne sait jamais...

La mise au point de divers procédés susceptibles d'ailleurs d'être également utilisés en cas de pollution massive peut être intéressante : particules de silicone, milieux poreux, poussières intelligentes nanostructurées, détection des substances étrangères par laser, etc.

Bien entendu les mesures visant à éviter le bio-piratage, (surveillance de laboratoires clandestins, attention portée au trafic de souches, sécurité des laboratoires de haute sécurité P3 et surtout P4) peuvent constituer des mesures préventives intéressantes, mais faut-il accepter la recherche systématique et permanente de substances susceptibles d'entraîner des effets de masse ? Faut-il interdire certaines recherches ? Faut-il surveiller tous les laboratoires de chimie, de microbiologie, les instituts de recherches dans la biotechnologie agronomique, la génomique, la biologie moléculaire ? Faut-il laisser circuler l'information sur Internet, ne serait-ce que de la carte génomique des différents virus, en particulier celui de la variole ?^[49] Il est intéressant de signaler que 46 sites dans le monde sont susceptibles de cultiver et d'ailleurs ont l'autorisation de cultiver bacillus anthracis.

Détection

La recherche d'un toxique éventuel dans l'eau comme dans l'air nécessite un diagnostic de dépistage et un diagnostic de confirmation mais les recherches sont orientées par un élément anormal et surtout l'apparition de signes cliniques d'allure épidémique, alors qu'il s'agit en fait d'anadémies puisque qu'il n'y a pas dans de cas chimique (toxiques et toxines) de véritable contagion ; les cellules mobiles d'intervention chimique (CMIC) mais aussi les cellules mobiles d'intervention radiologique (CMIR)⁵⁰ doivent désormais étendre leurs investigations aux toxiques dits de guerre mais les procédés doivent d'abord être ceux qui sont mis en œuvre lors d'un accident chimique en particulier transport de matières dangereuses, incendies avec fumées toxiques, accidents industriels. L'incorporation à la panoplie des CMIC des détecteurs d'emploi facile et rapide tels qu'ils furent utilisés dans les armées pour la détection des organophosphorés est une mesure intéressante et la transmission de kits provenant d'unités désaffectées à des moyens civils est en cours de réalisation. Il s'agit en particulier des kits de détection des toxiques chimiques KDTC, ex. Detalac avec PDF1 et trousse de détection (TDCCM

1bis) et des appareils portatifs de contrôle de la contamination chimique (AP2C) pouvant travailler en décontamination (accessoire S4PE).

La détection d'agents biologiques passe d'abord par l'identification des cas cliniques suspects, c'est la raison pour laquelle il faut s'appuyer sur les réseaux épidémiologiques, de médecins praticiens, de médecins hospitaliers et des DDASS. Mais il est un peu navrant de voir créer ou réactiver ces réseaux articulés avec l'Institut de veille sanitaire, alors que la déclaration obligatoire des maladies classiques émergentes ou réémergentes contagieuses a été trop souvent oubliée, que le SIDA, maladie sexuellement transmissible est traité à part et doit respecter scrupuleusement l'anonymat et le volontariat de dépistage, que certaines vaccinations, hépatite B et autres, ont été suspendues au nom du principe de précaution... et que les bulletins épidémiologiques n'étaient jusqu'à présent que rarement communiqués directement, tout au moins, au praticiens qui apprennent par la presse (et parfois anglo-saxonne) la dernière épidémie de salmonellose, de listériose ou de méningite sur le sol national. Ce réseau épidémiologique doit être bien entendu couplé avec celui de l'environnement et à la veille des services vétérinaires.

Les détecteurs systématiques d'alerte d'agents pathogènes dans les lieux publics de grand passage ne sont actuellement ni opérationnels ni fiables (en raison surtout du bruit de fond), il conviendrait cependant de pouvoir disposer de systèmes utilisables dans les gaines de ventilation (balises, détecteurs de germes, détecteurs d'aérosols).

L'identification biologique par des tests bactériologiques et sérologiques devrait être rapide (quelques heures) et des progrès ont été faits dans ce sens en particulier pour la peste et le charbon ; là encore il s'agit de progrès qui pourront bénéficier à la bactériologie traditionnelle qui attendait souvent plusieurs jours les résultats d'hémoculture et autres examens.

En cas d'épidémie suspecte et d'un afflux d'échantillons y compris, hélas, et surtout de colis et de lettres envoyés par de mauvais plaisants, stimulés par l'alerte sociale (3000 en France en l'absence de tout cas d'anthrax à partir du moment où l'on a évoqué l'épidémie américaine, triste record mondial de fausses alertes) il convient de disposer de laboratoires polyvalents permettant d'identifier très vite les agents du bio-terrorisme, en premier échelon⁵¹, avant de les retransmettre à des laboratoires de deuxième échelon plus spécialisés. Tout un protocole est prévu concernant la qualité, la bio-sécurité, la traçabilité des échantillons lors du prélèvement, du transport et de l'analyse, c'est le but du plan BIOTOX 2001 qui se fonde en France sur des laboratoires zonaux et régionaux, spécialement équipés et les deux laboratoires de référence [Le Bouchet,

(DGA) et Centre Emile Pardé à Grenoble (CRSSA)], ainsi que sur des laboratoires de l'Institut Pasteur qui dispose d'une Cellule d'intervention d'urgence et de l'Institut Mérieux avec son laboratoire P4 qui fonctionne en collaboration avec le Service de santé des armées. L'identification de certaines souches reste difficile mais a bénéficié des puces à ADN, des détecteurs magnétiques d'ADN, de biopuces à fibres optiques pour micro-échantillons et des techniques d'amplification génique.

Protection chimique

La protection du combattant a été parfaitement mise au point et elle peut faciliter la protection des sauveteurs qui sont des techniciens protégés.

L'escalade dans l'utilisation de la toxicité des gaz utilisée par les deux camps lors du premier conflit mondial a fait naître très vite une panoplie de moyens individuels et collectifs de protection. Ce furent successivement la compresse C1 réglementaire, enveloppe de gaze rectangulaire contenant des brins d'ouate imprégnés d'hyposulfite de soude, puis à l'hyposulfite et au carbonate de soude additionné d'huile de ricin et de ricinate de soude, appliquée sur la bouche et le nez, fixée par deux rubans de coton, le tout placé dans une pochette de toile caoutchoutée ; puis les masques (masque Detourbe, masque à trous Piedalu), les tampons P, P1, P2, polyvalents protégeant contre le chlore, le brome et les lacrymogènes, les lunettes de protection en toile gommée, rapidement doublées d'une pièce d'étoffe molletonnée, avec oculaire de mica anti-buée et lunettes dites à pneus (vitres à monture de tôle garnie d'un bourrelet de caoutchouc mousse) ; les cagoules traitées à l'hyposulfite - dites cagoules Hypo, puis on revint au masque filtrant et aux lunettes en un même assemblage, ce furent les masques T, TN et TNH, selon nombre de compresses, les masques M2 qui avaient 3 tailles, placés dans un étui, le masque à cartouche filtrante amovible, le masque Tissot (datant de 1916) le gummi-mask allemand et enfin en 1918 l'ARS avec masque facial de toile caoutchoutée muni de 2 oculaires antibuée et d'une embase métallique avec cartouche filtrante vissée et deux soupapes ; il était muni de 3 produits adsorbants mais surtout de charbon actif ; ce fut l'appareil qui existait encore dans les armées pour la défense passive en 1939.

Le sergent Tambuté conçut un modèle de combinaison antiypérite (tissu étanche, imprégné d'huile de lin cuite), complété par des moufles, un bourgeron à capuchon, une salopette et des bottes ; les tenues de protection actuelle sont en butyl, ce sont des treillis militaires du type survêtement (S3P)⁵², ou tenue de protection (T3P).

Enfin pour secourir les combattants en atmosphère toxique on utilisa des appareils isolants avec distribution d'oxygène et élimination de

CO₂ (du type Draeger) ou avec production d'oxygène (oxylythe, peroxyde de sodium) mais le démarrage était long, l'échauffement considérable et la durée d'utilisation limitée à une vingtaine de minutes. Tous ces appareils ne pouvaient être utilisés chez les blessés (face-thorax).

Pour décontaminer les excavations, abris, tranchées, trous d'obus on utilisait le pulvérisateur Vermorel, dérivé du modèle des vigneron avec une solution d'hyposulfite ; les abris étaient protégés par des toiles imprégnées d'hyposulfite ; des caisses filtrantes pour épuration de l'air furent également imaginées (Lapicque et Leclercq). Aujourd'hui on peut en théorie réaliser des tentes à double paroi (tente Mosthom), des abris spéciaux en surpression, des enceintes closes avec dispositifs filtrants et légère surpression, ce fut le cas des abris de la ligne Maginot. Les systèmes filtrants sont en voie toujours de perfectionnement : média fibreux pour les particules, structures poreuses permettant d'absorber par les forces capillaires, charbon catalysant la décomposition du produit fixé ; on peut aussi tenter d'épurer l'air (UV, effluves électriques).

Dans les ambulances Z en 1918 on réalisait le lavage prophylactique par douches collectives, la désinfection des vêtements, puis un lavage thérapeutique sur table, après échange de vêtements. Ces ambulances comportaient une station d'observation et de pré-triage qui précédait la station d'hospitalisation.

Lorsque la décontamination est nécessaire elle peut être réalisée par l'eau, l'eau savonneuse, le permanganate de potassium, l'hypochlorite, la solution de Dakin^[53]; on préconise pour les organo-phosphorés la décontamination à sec par des gants contenant de la terre à foulon ; des procédures complexes furent mises au point par l'armée de l'air, avec chaîne rigoureuse de décontamination et appliquées ensuite par l'armée de terre : techniques de déshabillage (un coupeur et un aide) selon le principe de la peau d'orange, principe de la « barrière » entre zone sale et zone propre, principe de «la citadelle»^[54].

La classification militaire des zones de danger distingue :

- ◆ Zone de danger liquide : où on peut rencontrer blessés, intoxiqués contaminants par défaut de protection (I+, C+).
Blessés non intoxiqués et contaminants (I-, C+) avec traumatismes fermés, coup de chaleur, retentissement psychologique.
- ◆ Zone de danger vapeur : blessés non intoxiqués, non contaminants, (I-, C-) ; blessés intoxiqués et non contaminants par défaut de protection des voies respiratoires (I+,C-).

Le passage de la zone liquide à la zone vapeur doit se faire dans un poste de décontamination qui comporte les séquences : déshabillage,

neutralisation, lavage - inactivation, essuyage - adsorption et passage ensuite dans la chaîne santé adaptée redevenant la chaîne classique. En cas d'emploi d'organo-phosphorés le combattant dispose d'un kit spécial auto-injectable.

Le triage des pertes chimiques peut être délicat on peut distinguer avec Cudennec : PC1 (priorité chimique 1 ou priorité absolue) : intoxiqués par les neurotoxiques ; PC2 intoxications stabilisées ; PC3 (urgences relatives) : blessés peu ou pas intoxiqués, et PC4 les urgences absolues avec apnée, par neurotoxiques ou vésicants, lésions cutanées étendues par vésicants qui seront revues après que les PC1 aient été vus et traités et après évacuation des PC2 et des PC3. Il s'agit là d'une classification un peu théorique inspirée de celle des pertes massives (nucléaire) qui n'a jamais été testée en vraie grandeur et qui serait difficilement applicable sur la population civile.

Prévention à l'égard des agents biologiques. Mesures militaires

Pour les troupes ce sont surtout les vaccinations^[55] (opérations extérieures), vaccins avec AMM ou autorisation temporaire d'utilisation (ATU). La protection à l'égard d'agents susceptibles d'être utilisés ne nécessite en principe pas de vaccination systématique mais au cas par cas s'il y a une menace identifiée ou danger. Il subsiste d'innombrables questions : problème des stocks des vaccins et de sérums, chimio-prophylaxie, (antibiotiques, antiviraux), immunoprophylaxie par anticorps, antidotes, antitoxines; utilisation probabiliste en privilégiant la rapidité d'exécution ; traitements associés à une décontamination éventuelle et une désinfection des effets personnels, de l'environnement ; problèmes des contacts et des porteurs sains ; maîtrise de l'environnement biologique, mesures concernant l'eau de l'alimentation, l'alimentation elle-même, l'hygiène, la propreté des lieux de vie, les insectes et arthropodes, l'hygiène hospitalière des hôpitaux de campagne, la décontamination des sièges, des parois des véhicules ; adaptation de la capacité de traitement et de la chaîne de traitement sous menace biologique en métropole ou en opérations ; problème des structures de protection collective (tentes protégées de type Mosthom, sacs de transport) ; protection individuelle du personnel soignant et du personnel ; autres moyens de défense biologique, (capacité médicamenteuse et capacité de transport) ; les équipes mobiles de la Bioforce^[56] représentant probablement une des meilleures réponses possibles ; constitution de stocks stratégiques de médicaments précieux, des dispositifs de protection les concernant...

Le problème essentiel est celui du traitement d'un grand nombre de malades en raison de l'engorgement des structures hospitalières et de la désorganisation par le phénomène de masse auquel peut se surajouter la

panique ; aussi de la formation et entraînement des acteurs, de la formation des formateurs (modules de formation), des informations simples et pratiques à donner aux intervenants et à tous les concernés et impliqués. Le management médical et la prise en charge (détection rapide et traitement), participent au concept global de réduction de vulnérabilité grâce à la veille scientifique et technique et à la préparation des personnels et des responsables à l'égard du risque potentiel chimique et biologique avec l'inconnue des infections combinées ou séquentielles et des vecteurs de thérapie génique détournés de leur usage...

Mesures de protection, de prévention et de traitement destinées aux civils. Analyse des plans PIRATOX⁵⁷ et BIOTOX^{58]}

Même si on estime qu'il n'y a pas deux types de mesures militaires et civiles il n'en reste pas moins que le militaire en opérations est sur ses gardes, qu'il a revêtu ou peut revêtir rapidement en principe du moins (une minute), des tenues de protection et qu'il dispose de certains équipements individuels et collectifs.

Le plan PIRATOX (1994)^[59] est un plan rouge, c'est à dire comportant un certain nombre de victimes à la suite d'un accident toxique dans une atmosphère toxique et contaminante, par exemple attentat dans un lieu clos, public, à forte densité (grands magasins), en milieu ou en fin d'après midi ou dans un transport public (métro ou gares entre 7h-9h ou 18h-19h). Le toxique pourrait être soit un neurotoxique organophosphoré semi-persistant ou de l'ypérite rustique, l'accident se produisant sans doute, sans explosion. Si tel était le cas cependant, il se surajouterait des lésions de blast.

Dans ces conditions il y a de très nombreux malaises, une ambiance de panique et des possibilités de contamination et de transfert de contamination en dehors des victimes qui peuvent être, bien entendu, très diverses : blessés « mécaniques » non contaminés, blessés chimiques vrais, blessés mécaniques et chimiques, choqués, choqués et contaminés, personnes seulement contaminées et contaminantes, concernés et impliqués avec conséquences psychologiques, etc...

La procédure consiste à protéger les intervenants, à limiter l'extension de la zone de danger vapeur en fonction de la direction et de la vitesse du vent, ainsi que du gradient thermique, à baliser la zone d'exclusion ou de danger liquide, et bien entendu la zone de danger vapeur ou ZDV (calcul prévisionnel d'un cercle ou d'un cône), les zones contrôlée^[60] et de soutien où l'on installera les secours et en particulier le poste médical avancé et bien entendu aussi les itinéraires aussi bien concernant les renforts logistique et l'arrivée des secours que l'évacuation des victimes.

Il convient d'évacuer en principe le public de la ZDV vers la zone contrôlée et au delà mais

- ♦ une décision doit être prise concernant le confinement éventuel (mais attention à la climatisation et à l'étanchéité des locaux) ;
- ♦ dégager et ramasser les victimes et s'en occuper.

Il conviendra également de coordonner, d'organiser et de renseigner les secours de différents types, c'est le fait des services publics et éventuellement des ONG, de rassurer et d'informer la population, d'évacuer les victimes et aussi de s'occuper des morts (identification, contact avec les familles, linceuls, cercueils, rites funéraires) ; de regrouper les personnes indemnes mais impliquées par leur proximité (proximité géographique, d'habitat, familial ou professionnel) et de neutraliser le ou les toxiques en conservant les effluents.

Il convient d'abord de protéger les sauveteurs qui sont des techniciens protégés à l'instar des combattants par des masques, des combinaisons, des gants, des appareils respiratoires isolants.

Il conviendra de distinguer les blessés classiques, les victimes d'autres lésions, blast, crush, brûlures, les intoxiqués et les contaminés contaminants ; bien entendu il peut y avoir association de ces différentes modalités d'agressions.

La procédure de décontamination nécessite de contrôler, de décontaminer les intervenants, les matériels d'intervention et toutes les personnes concernées, victimes ou non, qui peuvent avoir reçu une contamination toxique. Or, cette décontamination dépend du toxique utilisé et du site, selon qu'il y a eu confinement ou que les personnes se trouvent à l'extérieur. Il convient de réaliser un déshabillage pratiquement complet (ce qui est un problème), suivi d'une décontamination à sec ou d'un rinçage à l'aide de solutions décontaminantes (douches ou solutions décontaminantes), suivi de rhabillage (avec de nouveaux effets) puis de soins et d'évacuation (l'étape peut être courtcircuitée en cas de blessure). C'est la mise en œuvre de la décontamination qui est particulièrement délicate en milieu civil. Je la crois même illusoire et impossible. Si elle était réalisée correctement le rythme serait très long (10 à 15 minutes par personne), avec une chaîne de décontamination installée et entraînée...

Cette décontamination pose problème car si elle devait être effectuée dans les conditions militaires même avec plusieurs circuits de décontamination en amont du poste de triage et de soins de mise en condition de survie et de transport (poste médical avancé à supposer qu'il soit mis en place à temps), il conviendrait de tenir compte des effets personnels,

des contacts, du transfert de contamination, du problème des brancards et aussi des véhicules et du contrôle de l'efficacité de cette décontamination^[61].

En ce qui concerne le péril biologique, la prévention et le traitement reposent sur les antibiotiques, les antiviraux^[62], les vaccinations et la désinfection^[63].

Si l'anthrax et la peste peuvent être traités par antibiotiques : Pénicilline, Doxycycline et surtout Ciprofloxacine ou Ciflox, il convient de s'intéresser davantage aux antiviraux du type Ribavirine (mais qui ne passe pas la barrière hémoméningée) ou Cidofovir.

En ce qui concerne le charbon le premier vaccin fut celui de Pasteur (1881) qui appliquait d'ailleurs le procédé mis au point par Tous-saint. Le vaccin le plus utilisé est le vaccin Sterne (1937) ; c'est un vaccin acellulaire où l'antigène PA est fixé sur hydroxyde d'aluminium. Le calendrier vaccinal en sous-cutané est de 6 injections^[64] et on cherche à l'alléger par une recombinaison ADN + bactéries qui ne nécessiterait que 3 injections. Le vaccin Pasteur actuel (Mock) comprend l'antigène PA purifié et des spores inactivés d'une souche génétiquement détoxifiée ; il est injecté en sous-cutané et protégerait à l'égard du charbon pulmonaire. La recherche actuelle de souches avirulentes et d'anticorps recombinants chimérisés (anticorps murins ou humanisés, fabriqués en ciblant les régions changeantes ou hypervariables) suscite beaucoup d'espoir.

En ce qui concerne la variole on sait les débuts difficiles et les résultats obtenus par la vaccination dite Jennerienne (1798) En France depuis Chambon (1864) on utilise la pulpe vaccinale de génisse, puis au Val de Grâce la pulpe glycinée de buffle (Vaillard) conservée en tubes scellés (Calmette). En 1917 Fasquelle prépare le vaccin en desséchant le virus de la vaccine sous congélation le rendant thermostable. Le virus de la vaccine, dit virus *Lister Elstrea* est conservé dans différents centres, en particulier à Bilthoven. Ces vaccins sont vivants et lyophilisés et ont été récemment requalifiés. On prépare actuellement des vaccins de 2^{ème} génération et on utilise volontiers le vaccin anticoquelucheux comme adjuvants ; les techniques Acambis et Baxter utilisent la souche américaine Wyth Drivax (NYCBH).

Comme il n'y a plus de vaccinostyles on préconise des oeses calibrées et des aiguilles hypodermiques bifurquées permettant des injections nombreuses et l'utilisation de faibles doses ; on pense aussi diluer le vaccin pour accroître la population bénéficiaire. On parle pour la France de 3 à 10 millions de doses, pour la Grande Bretagne de 20 millions de

doses, pour les USA de 228 millions de doses, etc. Un plan de vaccination est prévu : équipe nationale d'intervention, puis personnel dédié médical, paramédical et sauveteurs, puis contacts et vaccinations en couronne...

En ce qui concerne le botulisme, les anticorps neutralisants sont contenus dans des sérums hyperimmunisés. On préconise des fragments Fab2 par clivage du fragment FC, c'est à dire la partie la plus allogénique ; on peut également réaliser des anticorps monoclonaux murins, des anticorps chimériques et humanisés et des cultures clonées immortalisées ; l'armée américaine préconise un sérum héptavalent. A côté des sérums il existerait aussi des vaccins recombinants (3 injections sur 12 semaines).

Il est intéressant de noter pour tous ces vaccins ainsi réactivés que l'on se passe parfois des autorisations réglementaires et que se pose le problème du type des souches à utiliser, des stocks à constituer, du nombre de doses utilisables, nécessaires ou souhaitables, ainsi que de leur péremption.

Quant au traitement, il convient de s'interroger sur les capacités hospitalières des hôpitaux civils et militaires, en particulier pour les structures spécialisées de chirurgie, de réanimation, surtout respiratoire et toxicologique, mais aussi les secteurs de brûlés, d'irradiés et de maladies contagieuses. Combien d'irradiés pourrions-nous traiter ? combien de brûlés pourrions nous traiter ? et surtout combien de détresses respiratoires ? compte-tenu de l'occupation des lits existants, souvent à 80 %, voire 100 % ? combien de maladies infectieuses pourrions-nous traiter⁶⁵ ? Quand on connaît la panique qui règne dans l'aéroport et même dans les hôpitaux lors de l'évacuation d'une fièvre hémorragique, et même d'une pneumonie atypique contagieuse, on peut évidemment se poser quelques questions... et surtout nous n'avons plus d'hôpitaux pavillonnaires (Claude Bernard et l'Hôpital de l'Institut Pasteur à Paris) et les règles de l'hygiène hospitalière laissent parfois à désirer (infections nosocomiales).

Plutôt que d'évoquer la variole, l'anthrax ou le botulisme pour lequel il convient de disposer de stocks de vaccins, ne faut-il pas tout simplement évoquer une situation catastrophique telle que celle de la grippe dite « espagnole » en 1918 qui fit près de 20 millions de morts.

L'actualisation des plans PIRATOX et BIOTOX a pu bénéficier d'exercices comme l'exercice «EUROTOX» récent de Canjuers : accidents radioactif (bombe sale), puis industriel (explosion d'ammoniac) enfin toxique (ULM répandant un neurotoxique sur un rassemblement de foule). Mais on sait les limites de ce genre d'exercices qui mobilise les moyens

spécialisés en particulier les unités des sapeurs pompiers et de la sécurité civile (UIISC) spécialement équipées. Cet exercice, le premier grand exercice national depuis Vosges 1983, s'inspirait de l'opération TOP OFF 2000 aux USA qui démontra surtout insuffisances et failles de la réaction des services officiels. Cette opération de gestion - réaction face à des attaques chimiques, nucléaires, biologiques (peste pneumonique dans les tuyau d'aération du Centre artistique de Denver) et cybernétiques dans au moins 3 villes importantes démontra que très vite en dépit de l'état d'urgence la situation échappait aux autorités (traitement dans les hôpitaux, stock de médicaments et des vaccins, paralysie des transports^[66], incapacité des pompes funèbres...). On remarqua aussi la pléthore des centres de décision...

Il apparaît donc bien qu'au delà de l'accident catastrophique à effet limité la véritable catastrophe entraîne un effet seuil qui conduit à la désorganisation des moyens.

Conclusion

Face à ces menaces qui sont toutes d'ordre technologique il faut les considérer toutes à la fois comme probables et comme impossibles... Cette idée complexe et contradictoire exprimée par Bergson dans *l'Évolution créatrice* correspond aux préliminaires de la guerre de 1914 et elle persista jusqu'à la date fatale...

Dupuy dans son remarquable livre *Pour un catastrophisme éclairé* propose de se projeter dans l'après catastrophe en voyant rétrospectivement en elle un événement tout à la fois nécessaire et improbable. Il rappelle qu'on ne croit pas que la catastrophe puisse se produire même si on a toutes les raisons de savoir qu'elle peut se produire et qu'elle va se produire ; bien entendu lorsqu'elle s'est réalisée son existence relève de l'ordre normal des choses. C'est ainsi qu'on rejoint l'étonnante capacité de l'humanité à se résigner à l'intolérable car il convient de garder une sérénité raisonnable et se comporter en comptables et gestionnaires du risque. La prudence consiste à admettre que le scénario du pire est de l'ordre d'une prévision et pour rendre ce pire acceptable il faut le rendre le moins dommageable possible en rendant minimal le danger maximal (Dupuy)^[67].

Les catastrophes et accidents catastrophiques à effet limité de ce type sont donc inscrit dans l'avenir mais avec une probabilité faible. On ne peut donc que parler de prévention et non du rituel propitiatoire du principe de précaution dont il convient aujourd'hui de souligner les effets pervers et les conséquences en réalité néfastes à la société. Il convient aussi, dans le cas particulier des risques chimiques et biologiques

de guerre ou du bio-terrorisme de faire la part de l'exagération de ce risque en raison de la peur particulière qu'ils suscitent comme si on cultivait le «fais moi peur».

La meilleure façon d'aborder le problème est de considérer que les agressions chimiques, comme les agressions biologiques ne sont au fond qu'une forme délibérée et exacerbée des agressions naturelles que constituent les pollutions, les intoxications professionnelles, les maladies infectieuses (Ricaud)...

Le risque est de nature générale. Il est en partie imprécisable au moins en ce qui concerne sa localisation et sa gravité. On peut donc tout craindre et il est impossible de tout prévoir.

Tous ces accidents devraient être abordés comme on aborderait les catastrophes chimiques (accident de Oppau en 1923, explosion d'une usine d'ammoniaque, de l'usine AZF à Toulouse (2001) et bien entendu, surtout de Bhopal (2-3.12.1984) et de Missisauga. De même que l'accident biologique doit être abordé comme celui d'une épidémie d'affections émergentes à l'instar de ce que nous observons concernant la pneumopathie atypique d'origine asiatique.

Les professionnels et les responsables doivent donc s'y préparer par une connaissance des risques, la mise au point de certaines procédures, l'acquisition de certains matériels. Mais l'information de vulgarisation scientifique en direction du public me paraît parfaitement inutile. Je suis aussi opposé à l'application systématique du principe de précaution qu'à celui de transparence. En effet, l'information en pareilles circonstances, doit être sectorisée, personnalisée, précise et adaptée mais non pas généralisée à l'ensemble du public national ou international pour téléspectateurs voyeurs. Le même problème concerne l'aide médico-psychologique parfaitement adaptée à ce type de victimes mais s'il convient d'en déployer les moyens dès qu'il y a un accident de ce type l'information est inutile à ceux qui sont éloignés du siège de l'accident ! Le public pense qu'il faudrait éduquer, informer et former la population et que la réponse à ces catastrophes serait meilleure, je ne le crois pas car devant la catastrophe imprévue de Toulouse, je ne vois pas en quoi la connaissance d'un danger théorique potentiel aurait amélioré la réaction de la population.

Il convient de ne pas oublier que la cible éventuelle qu'est la population civile, n'est ni instruite, ni entraînée, qu'elle est mal préparée matériellement, psychologiquement, qu'elle est dépourvue d'équipements spécifiques, qu'elle est peu ou pas disciplinée et que toutes les mesures ne peuvent être prises que par les autorités, les institutions, services professionnels et officiels, car tout doit être fait en l'absence d'un secou-

risme suffisant dans la population. Il conviendrait qu'un Français sur 4 ou 5 au moins soit secouriste, diplômé, recyclé, entraîné, nous en sommes loin. En l'absence d'une sectorisation et d'un ilotage de secteur, comme il existait dans le cadre de la défense passive en 1939 et qui pourrait d'ailleurs avoir des conséquences bénéfiques en ce qui concerne la sécurité générale (au détriment des libertés...) et enfin, en l'absence de service national permettant d'avoir dans le cadre d'une garde nationale et de réserves entraînées, la possibilité de recourir à des effectifs ayant un minimum de formation, de discipline, d'équipement et d'encadrement (pensons au plan Vigipirate).

Si la guerre chimique et biologique apparaît de moins en moins probable, en particulier après le conflit irakien, le terrorisme non conventionnel, le biopiratage se reproduiront de façon quasi certaine mais leur occurrence peut être considérée, jusqu'à nouvel ordre, comme faible. Il faut se méfier du super terrorisme avec des agents optimisés, à Dieu ne plaise qu'il ne s'agisse de la variole ou désormais davantage...

Une attitude à l'égard de ces agresseurs et de leur éventuel emploi dans une opération terroriste doit être fondée sur une quadruple attitude : l'attitude scientifique, l'aléa du risque, la syndinique, la gestion des crises, constituent la bonne réponse, attitude médicale ou, depuis Hippocrate, le rôle du médecin est de prévenir, de soigner, si possible de guérir les diverses maladies.

Une attitude civique de discipline, d'information raisonnée mais aussi d'esprit critique en évitant le suivisme moutonnier, le conditionnement par la désinformation et en évitant de céder aux rumeurs, à la psychose, à la panique, à « l'intox ? », attitude morale qui devrait conduire les scientifiques à contrôler certaines recherches qui ne peuvent viser qu'à nuire.

On ne peut plus comme Thucydide ne rien craindre et tout prévoir, au contraire, il faut aujourd'hui craindre de façon diffuse et on ne peut tout prévoir, il faut cependant sans céder à la fascination du danger (*Esthétique de la catastrophe*) s'efforcer de tout faire pour rendre le pire acceptable en rendant minimal le danger maximal et en adaptant nos conduites aux pays considérés. La France doit affronter certains risques mais ce ne sont pas les risques des USA, terreau et cible du terrorisme.

Face à un événement de faible probabilité et malgré sa gravité il convient de préparer une réaction qui ne soit pas disproportionnée même si elle est bien intentionnée^[68] par rapport à la réalité de la menace et aux possibilités matérielles, humaines, économiques et financières de réaction de la société. Il faut donc apprécier sans la surévaluer la menace, les enjeux et proportionner raisonnablement la réponse.

Je conclurai que les données de cette conférence existaient déjà pratiquement en totalité dans le cours que j'ai reçu au Val de Grâce comme élève officier de réserve en 1952, qu'il n'y a pas grande chose de nouveau par rapport aux mesures de protection que nous mettions en place de routine dans le cadre des exercices de la première brigade logistique auxquels j'ai participé pendant une dizaine d'années et que malgré de nombreux livres sur le sujet et des rapports importants, dont celui des Nations Unies (1969), du Comité Consultatif du Service de Santé, du Parlement, de la Fondation pour la recherche scientifique, du Haut Comité de la Sécurité civile, (réunion de Cambrai), etc, on reste malgré tout, interrogatif en ce qui concerne ce qu'il aurait dû ou voir considéré comme une «arme archaïque dans son principe, obsolète de son objectif, un rêve fourvoyé de l'ingéniosité humaine, une mauvaise intention illusoire ou avortée» mais qui continuent, hélas, à susciter des recherches qui évoquent le savant fou de Folamour à Frankenstein. Il faut en appeler à l'éthique des savants (protocole d'Asilomar) et même s'il n'est pas trop tard pour beaucoup en revenir à la confidentialité de certaines informations.

Comme pour l'atome, Janus Bifrons - qui ne se rappelle le terrible dilemme d'Oppenheimer - l'arme chimique et l'arme biologique imposent d'approfondir et de définir les principes de l'éthique et donc de la bioéthique car «science sans conscience n'est que ruine de l'âme...»



Discussion

Au cours de cette magistrale communication qu'il est impossible à votre secrétaire de séance de résumer en quelques mots tant elle était documentée, notre confrère a, pour notre plus grand plaisir, évoqué comment on avait dès la plus haute antiquité fait usage de tels procédés, tant lors de combats collectifs que pour se débarrasser d'ennemis individuels. Les siècles dits classiques ont également eu recours à l'emploi de fumigènes nocifs qui parfois se retournaient contre leurs auteurs ! Malgré l'importance des dégâts humains produits par de tels moyens, il a montré qu'ils n'avaient jamais été décisifs dans l'issue des combats. Il a aussi apporté un éclairage tout à fait original sur les conditions dans lesquelles s'étaient déroulées, au cours des décennies antérieures les négociations internationales visant à interdire l'emploi des armes chimiques et bactériologiques, négociations dans lesquelles les pays réputés les plus vertueux ne se sont pas montrés les plus ardents défenseurs de cette interdiction. Il a aussi montré comment au-delà de l'emploi collectif de ces

armes elles avaient aussi été utilisées pour assassiner ou pour des actions terroristes que tout le monde a en mémoire et qui n'étaient pas des actes de guerre. Enfin, il a estimé devoir attirer notre attention sur le fait que le génie humain qui est aussi parfois le génie du mal conduisait encore aujourd'hui des chercheurs à sophistiquer à l'extrême l'usage de ces armes tant pour s'en protéger que pour les rendre indécélabes et rendre de ce fait la protection plus difficile ou plus tardive.

Le président Noël remercie l'orateur de ce tour d'horizon, qui a été «complet, mais terrifiant». M. Perrin signale une succession d'articles sur Fritz Haber, dans la revue *la Recherche* ; il aurait continué à travailler pour les nazis après son départ d'Allemagne. M. Larcane évoque en réponse son rôle possible dans la mise au point du Zyklon B. Il note aussi que ce chimiste pensait que l'Allemagne avait perdu la guerre pour ne pas avoir fait un emploi suffisant de l'arme chimique.

M^{me} Keller-Didier souligne que l'industrie pharmaceutique a réagi très vite à cette menace et mis en place des antidotes. M. Claude s'interroge : les recherches «défensives», qui sont autorisées peuvent-elles se passer de recherches «offensives» ? Il est répondu qu'en effet pour mettre au point un vaccin, il faut bien connaître le germe ; mais celui-ci peut être modifié et il faut recommencer les recherches.

M. Kevers Pascalis souhaite réparer une omission : on a parlé des victimes des gaz de nationalité anglaise, américaine, française ; mais l'armée belge a été aussi particulièrement touchée ; le père de notre confrère a été une des premières victimes des gaz toxiques.

M. Fléchon applaudit cette éblouissante conférence et évoque le cas d'une intoxication psychologique, lorsque des illuminés ont pris peur d'une comète s'approchant du soleil.

M. Le Tacon peine à croire que le bio-terrorisme soit une menace réelle : il faut pour cela pratiquer des recherches de très haute qualité, qui ne sont pas à la portée des pays pauvres. M. Larcane lui répond qu'il craint plutôt le «bio-piratage». Les laboratoires P3 et P4 de Lyon ne sont pas suffisamment surveillés ; deux laboratoires français ont été submergés par de fausses alertes à l'anthrax. Il note cependant l'intérêt du plan Biotox, qui a été régionalisé.

Maître Berlet affirme que l'on doit trouver des solutions à ces problèmes épouvantables. Est-ce que l'ONU a la capacité de régler ce problème de droit international ? On peut craindre qu'elle ne puisse remplir sa mission. C'est aussi un problème moral qu'il faudrait savoir poser. M. Larcane répond que l'ONU est en effet le seul organisme ayant une certaine compétence dans ce domaine ; ses inspections en Irak ont donné

des résultats ; si les Irakiens n'ont pas utilisé d'armes chimiques et biologiques, c'est sans doute parce qu'ils n'avaient pas les vecteurs nécessaires ; ils les ont donc détruites ou fait disparaître. On peut détruire l'arme bactériologique en la chauffant, mais ce n'est pas le cas des armes chimiques, qui ont sans doute été enfouies dans le sol.

«La fiction est devenue réalité», s'exclame M. Vicq. Depuis septembre 1981, il y a eu en France 4 000 alertes à l'arme bactériologique en France, qui sont tantôt des canulars, tantôt des tentatives de pression. Il cite le cas d'étudiants de Nancy, porteurs de bocaux, qui avaient semé la panique à la gare de Metz. M. Larcen en conclut qu'il ne faut pas trop parler de ces questions : on risque de donner de l'imagination à ceux qui veulent faire des farces stupides.



Annexes

1. Opérations de neutralisation des obus toxiques, *décontamination des sites souillés, déconditionnement de milliers de munitions fabriquées et stockées, non explosives, ceci fut réalisé après la guerre de 1914-1918 par des prisonniers de guerre allemands encadrés par les alliés ce qui fut, bien entendu, très critiqué. Les opérations sont soit le pétardement, soit la détonation massive, l'immersion en haute mer (Manche, Mer du Nord), avec des dégâts sur les poissons et les dauphins⁶⁹, l'immersion dans des gouffres ou des lacs, les méthodes industrielles de chloration (VX), d'hydrolyse de compression, et surtout de cuisson et de dissolution automatisée ; on parle de la construction d'une usine alors qu'il existe une usine européenne en Belgique.*
2. Critères de Rosebury
 - Contagiosité directe forte
 - Dose minimale infectante faible
 - Voies d'infection faciles : respiratoire, digestive, cutanéomuqueuse, parentérales(+ longues ou + difficiles)
 - Durée d'incubation : assez longue
 - Survie dans l'environnement : prolongée
 - Facilité de production (solutions, aérosols, microcapsulage, microvésicules)
 - Facilité de stockage (chaîne de froid)
 - Facilité de dispersion dans l'air (poudres et stabilisants) et dans l'eau
 - Stabilité :
 - rapport volume - létalité élevée
 - Existence ou non d'une prophylaxie
 - Existence ou non d'une thérapeutique (rechercher les substances et les ger-

mes pour lesquelles il n'y a pas de prophylaxie ou de thérapeutique définies...)

Facilité d'achat

Facilité de mise en culture

Facilité de transport

Difficulté de détection

Coût faible

Theodore Rosebury lui même dans *Pace or pestilence* écrivait : « Il sera toujours impossible de prévenir ou de contrôler les attaques à l'aide de germes. La réalisation concrète et efficace est en effet difficile et peu prévisible ». La transmission directe interhumaine ou par animaux infectés ou par matières humaines rend le contrôle de la diffusion impossible et de ce fait la maîtrise de l'épidémie quasi insurmontable, avec parfois retour possible à l'envoyeur.

3. Liste des médicaments nécessaires en cas d'attaque chimique

Solutions de décontamination et matériel de décontamination

Soins pour les neurotoxiques organophosphorées : atropine, et à titre préventif pyridostigmine huperzine

Pralidoxime (Contrathion), Diazépam (Valium), Gacyclidine (GK11)

Vésicants : Sulfadiazine argentine, Acétyl-cystéine, Vitamine C

Cyanures : Kelocyanor, Hydroxocobalamine, Nitrate d'Amyle, Hyposulfite

Suffocants : Corticoïdes, Analgésiques, Antibiotiques et dans tous les cas Oxygène (Oxygène liquide ?)

4. Liste des centres de recherches

Allemagne

Posen à partir de 1943 seulement, (par clause secrète de Rapallo, utilisation de polygone d'URSS) projet Tomka puis Dykherkfurth, Falkenhayn, démantelés, puis reconstruits par les Russes

France

Usine à ypérite (Sorgues Angoulême), Laboratoires Z Chambre d'explosion (Le Bouchet), Champs de tir : Bourges, Toggourt, Beniourif
Pour le biologique : site de Sevrans - Livry (Seine-Saint-Denis) ; Champ d'expériences de Gavres dans le Morbihan (1926)

Grande Bretagne

Usines de Sutton Oak, de Kemet, Laboratoire de Porton Down, Ile de Gruinard

Irak

Laboratoire Al Salman au sud de Bagdad mis en sommeil en 1978, Sites de Muthunna, d'abord chimique, puis en 1985 transformé en site biologique transféré à Al Salman en 1987, Sites de Samara et Al Hakam (50 km de Bagdad), Site de Fudaliyat ; Essais à Muthunna

Japon

Ile d'Okunoshima, école de Narashino

Pour le biologique Pingfan, U 731, Mukden, Changchun, Nankin

Lybie

Usine de Rabta à 50 km S.O. de Tripoli (Pharma 50)

URSS

Chimique : Polygone de Skikhany, Sites de Satarov, Tambov, Kostroma, Ile de Vozrojhdeniye (dans la Mer d'Aral), inhabitée et difficile d'accès, Polygone de l'Oural

Biologique : Zagorsk, Serguiev Posad, Obolensk, (V 8724), Stepnogorsk⁷⁰ (dans le Kazakhstan), Strizhi, Kirof, Reutov, Sverdlovsk (Kombinat 19), Novossibirsk (Programme Enzyme, Vektor, Biopréparat ce dernier créé en 1973).

Polygone d'essai en plein air près de la Mer d'Aral (Komsomols, Vozrozhderige)

5. Les essais

Essais chimiques 1966-1969

Fort Greely, Alaska, 50 rennes tués par sarin, échappé de 200 cartouches entreposées sur un lac gelé depuis 1966

Exercice de Dugway, Proving Grounds, 1968, 6000 moutons morts (neurotoniques) équipé d'une gigantesque sphère de un million de litres pour essayer les munitions explosives remplies d'agents pathogènes...

Base d'Edgewood (Maryland) 328 exercices à l'air libre

Okinawa, 23 militaires américains intoxiqués (VX)

Épandage de VX à quelques centaines de km de Salt Lake City par un avion fantôme F4. Les valves du réservoir non refermées entraînant un épandage chimique... Opération White coat (manteau blanc) tests de vulnérabilité en plein air à l'égard du germe de la tularémie (adventistes du 7^{ème} jour).

Projet Chatter (incapacitants : agents diarrhéiques et surtout action sur la volonté et les comportements : Projet Blue Bird, Artichock, MKNAOMI (Opération Mangouste), MKULTRA (utilisation d'halucinogènes sur les poissons).

Essais de dissémination de l'arme biologique Grande Bretagne : Ile Guinard au N-O de l'Ecosse (1941-1942) base X, code N.

Essais de dissémination USA en 1949 et en 1969.

Métro de New-York, juin 1966 et à nouveau en 1968, 9 stations truffées en quelques minutes après vaporisation de bacille subtilis ; Passages souterrains de Washington ; Attaque simulée de San Francisco par des dragueurs de mines vaporisant des nuages avec serratia marcenscens, bacille subtilis, bacille globigii, prouvant la possibilité d'une infestation d'une ville à 20 milles des côtes à partir d'un bateau.

Ile de Bahamas et au large de l'Ecosse (Norfolk), au total 239 essais à l'air libre entre 1949 et 1961, 5 séries d'essais secrets entre 1948 et 1955, (rapport Milton Litenberg Symposium de Stockholm, 2001).

USA Essais biologiques

Programme aussi secret que le nucléaire sous la direction de Georges Merck War reserve services, dès 1942, Dugway, Camp Detrick dans le Maryland, près de la ville de Frederick et de Camp David, 530 ha, Sites de tests (Mississippi et Utah), Site de production à Terre haute dans l'Indiana, transféré

à Pine Bluff dans l'Arkansas (Unité X 201), Fort Douglas (près de Salt Lake City), opérations Bugs and gaz (microbes et gaz)

Travaux de bio-défense 1997-2000

Program Clear Vision permettant de comprendre les armes biologiques des soviétiques et en particulier la forme des munitions ajustées aux têtes des missiles.

«Version améliorée» du bacille du charbon par la firme Battelle.

Construction d'une petite usine (programme Bacchus) et faux raid pour le neutraliser. La spécialiste pour la non-prolifération, Elisa Harris en ignorait l'existence.

On aurait simulé une attaque par la variole des USA en 2001 (attaque contre Disney Land à Pâques) et en 1952 testé sur les systèmes de climatisation du Pentagone par 1 l, - 1,5 l de bactéries. (Idem à la Maison Blanche dont le système était accessible à ce type de terrorisme...)

Autoroutes en Pensylvanie (1955)

Idem aéroport national et gares d'autobus Greyhound à Washington (1965)

Tunnel de Pensylvanie (Turn Mike), Plages de Hawaï, de Floride, Californie San Clemente (1968).

On aurait également réussi à neutraliser par les forces spéciales une cuve à fermentation (divin yunker) en 1981.



Bibliographie

- ∞ ALIBECK Ker – Biohazard, Randon House, Londres, 1999.
- ∞ BINDER P., LEPICK O. – Les armes biologiques, PUF, 2001.
- ∞ BRICAIRE F., BOSSI L. – Bioterrorisme, Elsevier, 2003.
- ∞ DUPUY J.P. – Pour un catastrophisme éclairé quand l'impossible est certain, Seuil, 2002.
- ∞ KAPLAN D., MARSHALL A., AUM , - Le culte de la fin du monde, Albin Michel, 1996.
- ∞ KOHLER P. – L'ennemi invisible. Le bioterrorisme, Balland, 2002.
- ∞ LACHAUX G., DELHOMME P. – La guerre de gaz. Hégide, Paris, 1985.
- ∞ LAPIERRE D., MORO J. – Il était minuit cinq à Bhopal, Robert Laffont, Paris, 2001.
- ∞ LEGLU D. – La menace, bioterrorisme, la guerre à venir, Robert Laffont, 2002.

- ∞ LEPICQ O. - La grande guerre chimique 1914-1918, PUF, 1998 et Les armes chimiques, PUF, 1999.
- ∞ LEPICQ O., DAGUZAN J.F. - Le terrorisme conventionnel, PUF, 2003.
- ∞ MASSEY J. - Bioterrorisme, l'état d'alerte, L'Archipel, 2003.
- ∞ MILLER J., ENGELBERG S., BROAD W. - Germes, Fayard, 2001.
- ∞ MOLLARET H.H. - L'arme biologique. Bactéries, virus et terrorisme, Plon, 2002.
- ∞ RICAUD P. - Les armes chimiques et biologiques, Encyclopédie universalis, I, 729-739.
- ∞ RICHE D. - La guerre chimique et biologique. Belfond, 1982.
- ∞ SIMON et SCHUSTER - L'arsenal caché de l'Amérique, Hersché, 1968.
- ∞ VOIVENEL P., MARTIN P. - La guerre des gaz, Journal d'une ambulance Z, La renaissance du livre, 1919.⁷¹

On peut rappeler aussi que la guerre des gaz est évoquée dans différents ouvrages romancés : H. Barbusse - *Le feu*, L.F. Céline - *Voyage au bout de la nuit*, Maurice Gauchez - *Les rafales*, R. Dorgeles - *Les croix de bois*, E. Junger - *Orages d'acier*, A. Malraux - *Le miroir des limbes*, Martin du Gard R. - *Les Thibault*, W Owen - *Poèmes*, E.M. Remarque - *A l'Ouest rien de nouveau*, Jules Romain - *Les hommes de bonne volonté*, *Prélude à Verdun* et *Verdun* ; et également dans des romans

- ∞ Robin Cook, *Vector*, Albin Michel, 2001.
 - ∞ Richard Preston - *The haute zone*.
 - ∞ Dominique Lapierre et Larry Collins - *Le cinquième cavalier*.
 - ∞ Tom Clancey - *La somme de toutes les peurs*.
 - ∞ Richard Preston - *L'affaire cobra (Cobra event)*, 1998, Traduction française, Plon.
- ou films récents :
- ∞ *Alerte* - Dustin Hoffman et Kevin Spacey
 - ∞ *The Satan Bug (Virus de Satan)* - 1965
 - ∞ *The Andromede Strain* - Michael Crichton, 1968

Notes

- [1] D'autres exemples sont rapportés par Polybe : siège de Délidium (-423) et par Marcus Flavius (siège d'Ambracie en Epire (-187).
- [2] A noter que les pots fumigènes matérialisent toujours les gaz dans les manœuvres de l'armée américaine.
- [3] c.a.d. de l'acide cyanhydrique.
- [4] Qui aurait nécessité 500 tonnes de soufre et 2000 tonnes de coke.
- [5] 1835-1917, professeur à Strasbourg et Munich, recherches sur le cacodyle et l'urée, découverte des phtaléines et de la synthèse de l'indigo en 1880 ; reçut le prix Nobel en 1905.
- [6] Cette technique dite mongole, fut reprise en Estonie en 1710 par l'armée russe contre la Suède et à la Calle, en Tunisie, en 1785 la tribu des Nadis jeta par dessus les murs des vêtements de pestiférés.
- [7] Jeffrey Amhorst était assiégé à Fort Pitt (aujourd'hui Pittsburgh) par Pontiac et la tribu de Ottowas, nos anciens alliés Algonquins au Québec.
- [8] Fritz Haber, 1868-1934, professeur à Karlsruhe et à Berlin, réalise en 1906 la synthèse industrielle de l'ammoniac en opérant sous de très fortes pressions ; il étudia aussi la thermodynamique des réactions en phase gazeuse et la libération d'électrons lors des réactions chimiques violentes ; il reçut le prix Nobel en 1918 (pour la synthèse de l'ammoniac) et dut quitter l'Allemagne en 1933 pour se réfugier en Suisse. A noter que sa femme, Clara, dépressive, se suicida 9 jours après l'attaque d'avril 1915.
- [9] Mis au point sur le polygone de Runcorn (sous la responsabilité du Col. Jackson et du Major Foulkes).
- [10] Diphenylarsine Clark 1, cyanure de diphénylarsine Clark 2 à croix bleue, utilisés à Newport (1917) mais mal identifiés.
- [11] La grande encyclopédie britannique donne cependant les chiffres suivants : 275 000 Russes, 190 000 Français, 181 000 Anglais, 78 763 Allemands et 70 552 Américains.
- [12] A noter que l'ypérite entraînait la création de vastes espaces impropres à toute utilisation militaire, l'ypérite gelait en plaques jaunâtres et persistait longtemps sur le terrain, elle nécessitait de plus une protection totale permanente (submersion de la ville d'Armentières en avril 1918).
- [13] Document saisi à la légation allemande de Bulgarie : «une ampoule suffit pour 200 chevaux».

[14] Shiro Ishii Kamo (1892-1959), fils de riche exploitant agricole fait ses études à Kyoto ; chirurgien militaire de la Garde impériale, médecin de l'Hôpital de la 1^{ère} armée à Tokyo en 1922, spécialisé en bactériologie, il combat une épidémie d'encéphalite dans l'Île de Shikoku. En 1928 il voyage en Russie, aux USA, en France et en Allemagne, à son retour préconise la préparation de la guerre bactériologique ; appuyé au ministère de la guerre par le Dr Kajitjsuka, bactériologiste, et Koizumi, biochimiste et chefs du Service de santé. Il invente en 1931 un filtre à eau en céramique ; en 1932 il est directeur de l'École de médecine militaire de Tokyo, du Laboratoire de prévention contre les épidémies où l'on prépare les vaccins pour l'armée. Arrêté en raison de son train de vie, incompatible avec ses revenus, il se fait relâcher par ses supérieurs, le général Nagata. Il créa en 1936 près de Harbin le laboratoire baptisé Unité 731 ayant pour objectif la mise au point d'une arme bactériologique offensive. Il éradique avec ses filtres une épidémie de choléra dans le corps expéditionnaire de Chine, recrute les meilleurs chercheurs pour la production industrielle de différentes bactéries : peste, typhoïde, choléra, dysenterie, anthrax, typhus, variole, méningite cérébro-spinale, brucellose, botulisme. Il utilise comme vecteurs les puces dispersées par des bombes en argile, en acier mince ou en papier lancées par avion. Il réalise des «expériences» sur des prisonniers qui furent disséqués vivants ; ces prisonniers déshumanisés étaient rebaptisés «bûches». En 1938 le premier bombardement bactérien réalisé sur le port chinois de Ning Po déclencha une épidémie de peste (jusqu'en 1941). Ishii fut promu médecin général. Les bombardements de Chang Teh et Chu Hsien donnèrent moins de résultats ; les Chinois eurent des pertes sensibles mais aussi les Japonais et ce fut un échec. Ishii quitta l'unité et travailla à Tokyo où il développa dans un laboratoire ultrasecret les techniques de lyophilisation et de dessiccation pour améliorer la conservation des germes. Un centre de fabrication fut installé à Ping Fan en 1943. Une tentative fut faite dans l'Île de Saipan occupée par les Américains où un envoi de puces infectées échoua en raison du torpillage du navire qui transportait le commando qui était chargé de l'opération. En mars 1945 Ishii se rend en Mandchourie pour tenter d'infecter les soviétiques mais le centre est détruit par les Russes dans leur offensive. Il retourne après la guerre dans son village de Kamo y soigner sa cholécystite....., il fut interrogé par les Américains qui lui prirent ses documents et ne l'inquiétèrent guère. Il mourut d'un cancer de la gorge après s'être converti au catholicisme en prenant le prénom de Joseph. Ses collaborateurs, les médecins généraux Kajitouka et Kawashima furent condamnés par les Russes à 25 ans de camp de concentration. Un accord secret fut passé entre les USA et le Japon permettant à ces bactériologistes d'échapper au procès de Tokyo pour crimes de guerre entre 1946 et 1948.

[15] Autres centres à Mukden, Changchun et Nankin, au total 150 bâtiments et 5 camps satellites.

- [16] Bombes Uji, Ha, Ro.
- [17] L. Bormann et Goebels auraient poussé Hitler à utiliser le tabun, découvert par Gerhardt Schrader à l'I.G. Farben (travaux de 1938 à 1942 effectués au laboratoire de Wuppertal Elberfeld), ce qu'il ne fit pas, appuyé d'ailleurs par Speer et l'état-major.
- [18] Un autre dissident, Kostov, échappa à un attentat du même ordre ; selon le J.A.M.A. du 06.08.1997, 6 assassinats auraient été perpétrés de cette manière. On a évoqué aussi des projets américains concernant le Dr Schacht, Patrice Lumumba et Fidel Castro (cigare, plongée sousmarine...) On parle aussi de l'assassinat de Boris Kerczak à Mac Lean en Virginie (1980), de Stephane Bardera, exilé ukrainien avec du cyanure (1959) et de Horst Schwirkmann, diplomate allemand à Zagorsk par une pique d'ypérite...
- [19] Autres tentatives : deux contrebandiers tentèrent d'introduire au Canada des toxines botulinique et tétanique en 1984 et des raisins chiliens contaminés par le cyanure furent livrés aux USA en 1989. Il faut également rappeler les agrumes en provenance d'Israël contaminés par le mercure (1977, 1978, 1979), le champagne au cyanure de Duchambé (1995), l'empoisonnement par des boissons au Thallium de dissidents irakiens en 1980 et les capsules de tylenol à Chicago (1982).
- [20] L'emploi en est vraisemblable, dans ce cas se serait la seule utilisation militaire des neurotoxiques c'est à dire de l'arme chimique la plus dangereuse.
- [21] Forte fièvre, toux violente, cyanose.
- [22] Il avait été précédé par une intoxication au sarin à Matshimoto en 1994 qui avait fait 7 morts et 150 intoxiqués ; elle avait été réalisée à l'aide d'un pulvérisateur dans un système de ventilation et était destinée en principe à abattre un magistrat qui fut épargné.
- [23] La secte AUM fut fondée à la fin des années 1980 par Shoko Asara, un gourou japonais à demi-aveugle, qui avait fait fortune en dirigeant un centre de méditation. Il se prétendait doué de pouvoirs surnaturels et se considérait comme un guide chargé de conduire ses disciples en sécurité à l'approche de la fin du monde. La secte compte 50 000 adeptes dans 6 pays parmi lesquels des biochimistes, des médecins et même des officiers de police. La secte s'était signalée par des tentatives d'attentats bactériologiques et biochimiques et par l'achat de divers matériels (interféromètre).
- [24] En 1984, puis en 1990 les adeptes de la secte avaient pulvérisé sans succès de la toxine botulinique à proximité du parlement japonais et avaient récidivé, sans succès, avec du bacille anthracis quelques mois plus tard. Il faut également rappeler l'affaire de l'Orégon : la secte Rajneesh établie à Antelope (Orégon) s'empara à l'occasion d'une campagne électorale d'une souche cultivée de salmonelle (s. typhimurium) pour la ré-

pandre dans un restaurant, faisant 750 victimes, dont 45 furent hospitalisées

- [25] Marunouchi, Chiyoda, Hibiya.
- [26] Lettres piégées adressées au sénateur Thomas Daschle, puis au sénateur Leahy ; l'écriture était maladroite et bizarrement géométrique, elles étaient toutes parties de Trenton dans le New Jersey. Lettre adressée à Tom Brokaw NDCTV, Message du 11 septembre : «C'est la suite, prends penacilline (sic) maintenant mort à l'Amérique ! mort à Israël, Allah est grand».
- [27] Le programme sud-africain (Project Coast) dû à Wouter Basson, cardiologue de renom comportait des chocolats fourrés au bacille anthracis, de la bière avec toxine botulinique, du sucre aux salmonelles...
- [28] Cependant la déclaration de Bruxelles (1874) et les conférences de la Haye (1879, 1907), condamnèrent l'emploi des poisons, des balles empoisonnées et celui des projectiles ayant pour but exclusif de répandre des gaz asphyxiants et délétères. L'article 23. A, interdit l'emploi du poison, des armes empoisonnées, des produits contaminant l'eau et les aliments et l'article 23.E les armes et projectiles susceptibles de causer des maux superflus (les armes qui aggravent inutilement les souffrances)...
- [29] Le lobbying de l'American Chemical Society fut déterminant, il soutenait que l'arme chimique future était moins inhumaine que les moyens conventionnels (vieilles atrocités du champ de bataille...)
- [30] Application française (Loi du 17.6.1998)
- [31] Il faut savoir que José Bustani responsable de l'organisation pour le contrôle et la destruction des armes chimiques (OCPW) avait suggéré à l'Irak d'adhérer à l'*Organisation for the prohibition of chemical weapons* mais les USA par ce que Georges Monbiote dénomme coup d'état chimique ne voulurent pas que l'Irak soit contraint à accepter des contrôles rigoureux.
- [32] Système d'armes : bonbonnes, mortiers Livens, obus, bombes (y compris à fragmentation ou cluster), roquettes, lance-roquettes multiples, missiles, paquets imprégnés, bombes munies de pastilles récupérant la chaleur de l'explosion, munitions binaires, etc..
- [33] Dont le benzylate de quinuclidinol ou BZ (Hoffmann-Laroche), solide, dispersé par aérosols, très résistant à la pyrolyse (3000°)
- [34] Les recherches sur les incapacitants produits invalidants psychiquement et physiquement de façon plus ou moins durable et sur les neutralisants dont l'action ne dure que le temps de leur administration et qui sont utiles au maintien de l'ordre ont été surtout menées par les fanatiques du Chemical Corps U.S. dans les années 1950-1960. Ils pensaient réaliser une guerre humaine en maîtrisant en douceur l'adversaire et en le désarmant sans pertes ni blessures au prix d'une maladie momentanée.

Les armes psychochimiques (jusquiame, belladone, bufoténine, psilocybine et surtout le LSD (acide lysergique dérivé de l'ergot de seigle et obtenu par synthèse) furent étudiées de façon systématique et très importante (opération Ciel bleu !). On admettait qu'un kilo de LSD pulvérisé par aérosols pouvait créer une psychose schizophrénique de tous les habitants de Londres et on ne sait toujours pas à quelles fins la Chine commanda en 1977 400 millions de doses de LSD.

- [35] Egalement bromure de benzyle : (cyclite), bromure de xylile (obus T des allemands), cétones bromées, monobromacétone (obus T à croix verte) martonite française, etc...
- [36] C'est le plus connu des neutralisants pour les opérations de maintien de l'ordre ; la concentration incapacitante est 10 fois supérieure à l'effet lacrymogène et l'effet léthal 10 fois supérieur. Il ne faut cependant l'utiliser qu'à l'extérieur. Il fut utilisé largement au Vietnam par les Américains avec des pompes spéciales à forte pression et forte concentration transformant les abris en véritables chambres à gaz, les combattants qui arrivaient à s'enfuir étaient abattus à l'arme automatique.
- [37] La peste pulmonaire est redoutable. On admet que 50 kg de poudre contenant yersinia pestis répandue sur 2 km au-dessus d'une ville de 5 000 000 d'habitants entraîneraient 150 000 infections immédiates et 36 000 morts, soit 80 000 à 100 000 hospitalisés ou isolés ; puis l'épidémie s'étendrait faisant 500 000 victimes et 100 000 morts.
- [38] Epidémie thaïlandaise de 1987.
- [39] Il s'agit de métalloprotéinases à zinc qui inactivent les protéines de transduction du signal MAP kinase kinase et après reconnaissance du récepteur, bloquent via un canal heptamérique l'internalisation, la translocation des vésicules d'endocytose et stimulent la production d'interleukine 1 et de TNF.
- [40] Environ 114 foyers en Ile de France, Savoie, Normandie sur lesquels Pasteur travailla (Pouilly le Comte...)
- [41] Estimation quasi-identique in Ann. of Internal Medicine (1988) avec 45 kg, 500 000 atteints, 95 000 morts.
- [42] Elle a causé la mort du pharaon Ramses V (1157 avant.J.C)
- [43] Il faut signaler que la toxine botulinique est commercialisée (Botox) en raison de son utilisation dans le traitement du strabisme, du blépharospasme, du torticolis, du spasme hémifacial et des rides
- [44] Les insectes robots dotés de biopuces informatiques (cyber insectes) capables de réaliser en toute discrétion des missions de dissémination de germes. Il peut s'agir aussi de robots insectes entièrement mécaniques (entomopter) brevetés juillet 2000, sorte de grosses mouches avec pattes et ailes de 15 cm et pesant 50 g, capables de voler dans des conduites

de ventilation et de ramper dans des passages étroits. La NASA en envisagerait l'usage pour l'exploration de la planète Mars ! On parle aussi du robot criquet télécommandé et même de mammifères robotisés (à électrodes cérébrales implantées), il s'agit là de la version la plus récente du renard électronique d'Albert Ducrocq (1950) et dont les applications bienfaitantes peuvent être attendues pour la rééducation de certains handicaps moteurs

- [45] Foie du Tora fugu (le délicieux et célèbre poisson japonais).
- [46] Selon les renseignements fournis par la défection de Lt. Gal. Hussein Kamel, gendre de Saddam Hussein.
- [47] Les scénarios apocalyptiques s'appuyaient sur les projets conçus sans remords par la science militaire. Une bombe d'une mégatonne touche une surface de 300 Km², 15 tonnes d'agent neurotoxique 60 Km² et 10 tonnes d'agent biologique 100 000 Km². Les délais sont de quelques secondes pour l'arme nucléaire, de quelques minutes pour les neurotoxiques et de quelques jours pour l'arme biologique. On compte 90% de morts avec l'arme nucléaire, 50% avec les neurotoxiques, 25% avec les armes biologiques + 50 % de morbidité. La contamination durable et persistante existerait avec les 3 armes.
- [48] La probabilité de survenue d'un événement (ou le nombre de personnes touchées) représente l'occurrence qui multipliée par la gravité définit la vulnérabilité.
- [49] L'armée américaine a déclassifié, puis est revenue sur sa décision, d'innombrables documents concernant armes chimiques et biologiques.
- [50] Et bien entendu les unités d'intervention de la sécurité civile, de la BSPP et du BMPM.
- [51] Il faut éliminer les autres dangers pyrotechniques, radiologiques et toxiques dans l'examen des colis suspects et l'identification des souches doit tenir compte d'un bruit de fond non négligeable.
- [52] Les fibres synthétiques peuvent intégrer des microcapsules décontaminantes et on s'inspire également pour les véhicules des peintures auto-décontaminantes. Les vêtements utilisés dans le désert devraient être semi-perméables, arrêtant les toxiques mais laissant la possibilité d'échange gazeux... pour être tolérés et éviter le risque de coup de chaleur.
- [53] Récemment le Service de Santé des Armées propose l'emploi d'un décontaminant puissant et rapide (en solution et en pommade), l'oxymat.
- [54] Dans les plans actuels on revient pour la décontamination au permanganate pour l'ypérite, à l'hypochlorite et au permanganate pour les neurotoxiques et les toxiques inconnus et bien entendu ces mêmes subs-

tances fortement diluées pour les plaies et les muqueuses. Les instructions militaires étaient cependant très critiques à l'égard de la décontamination par l'eau et les douches étaient réservées à la décontamination radioactive.

- [55] Faut-il rappeler l'intérêt des vaccinations des armées en campagne : vaccine (en 1870), typhoïde et paratyphoïdes (en 1914), tétanos (pas un cas dans les armées vaccinées lors du second conflit mondial).
- [56] Résultant d'une collaboration Service de santé des armées, Institut Mérieux.
- [57] Qui date de 1994, complété par circulaire N° 700 du SGDN (6.11.1997) et circulaires N° 700 (26.4.2002) et N° 284 (3.5.2002).
- [58] 2001.
- [59] Il aurait peut être été préférable de s'en tenir à une variante de ORSECTOX, lui-même plan ORSEC spécialisé ou plan particulier d'intervention (Comme ORSECRAD).
- [60] Pour évacuer les populations on devrait pouvoir disposer pour les blessés de pansements étanches et pour les victimes légères, de cagoules de fuite, voire de sacs de transport (sac Brochier), ventilés avec générateur autonome ou de housses de transport ventilées (ou non).
- [61] Utilisation d'eau, d'eau de javel, de permanganate, de mousses de décontamination du type shampooing Sandia. On s'intéresse aussi aux surfaces autonettoyantes et autoreouvelées.
- [62] Ce sont des substances capables d'inhiber in vitro la replication des pox virus, inhibiteurs enzymatiques de l'IMP deshydrogénase ou Ribavirine, utilisés dans les affections à virus : hépatite, bronchiolite à virus syncytiaux, fièvre de Lassa, infection à Hanta virus dans sa forme respiratoire. Il en existe d'autres, les inhibiteurs SAH hydrolase ou Replanovine A , de l'OMP décarboxylase ou pyrazofurine, de la CPP synthétase, de la thimidilate synthétase, les analogues nucléosidiques, les thiosemicarbazones, les nucléosides phosphonates acycliques du type cidofovir, utilisé dans les rétinites à CMV. Le cidofovir pourrait être utilisé dans le traitement de la variole car il protège la souris et le singe à l'égard des virus Cowpox.
- [63] formol, eau oxygénée, chaleur, radiations, gels de silice colloïdal et du peroxymonosulfite de potassium (Oxone) en aérosols, susceptibles d'empêcher la germination de spores.
- [64] Incident possible, la myofasciite à macrophages, un des éléments peut-être du syndrome du golfe.
- [65] Il y a dans les services d'hématologie une cinquantaine de lits équipés, dans les services des brûlés 200 lits (au plus) mais leur occupation est souvent proche de 100%.

- [66] On a pu remarquer récemment le refus d'Air France d'effectuer le rapatriement, pourtant non sanitaire du personnel du SAMU envoyé en renfort à Hanoi.
- [67] «La prophétie du malheur est faite pour éviter qu'elle ne se réalise», H. Jonas ; «L'avenir est inévitable mais il peut ne pas avoir lieu, Dieu veille aux intervalles» J.L. Borges.
- [68] Conclusion du rapport Burton.
- [69] Les Américains dans l'opération *Chase* ont coulé un liberty ship, le Russel Briggs à l'Est du Cap Canaveral contenant des blocs de béton recouverts d'acier contenant des toxiques de guerre puis ont installé une usine à Denver.
- [70] Codes Makinsk 2, Tselinograd 25, Aksu.
- [71] Il faudrait également citer d'autres traités antérieurs concernant la guerre des gaz : CEVIDALLI (1916), GEORGES (1922), BLOCH (1927), DAUTREBANDE (1933), ANGLADE et IMBERT (1939), LEROUX (1932), HEDERER et ISTER (1935), MAGNE et CORDIER (1936) etc...