



## **BIOTERRORISME**

**François Côté  
Geneviève Smith**  
Division des sciences et de la technologie

**Le 24 octobre 2001**

---

---

**PARLIAMENTARY RESEARCH BRANCH  
DIRECTION DE LA RECHERCHE PARLEMENTAIRE**

**La Direction de la recherche parlementaire de la Bibliothèque du Parlement travaille exclusivement pour le Parlement, effectuant des recherches et fournissant des informations aux parlementaires et aux comités du Sénat et de la Chambre des communes. Entre autres services non partisans, elle assure la rédaction de rapports, de documents de travail et de bulletins d'actualité. Les attachés de recherche peuvent en outre donner des consultations dans leurs domaines de compétence.**

**THIS DOCUMENT IS ALSO  
PUBLISHED IN ENGLISH**

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
INTRODUCTION .....	1
MYTHES ET RÉALITÉS .....	3
A. Sources d'inquiétudes actuelle.....	3
B. Facilité de production et de dispersion des armes biologiques.....	4
C. Réponse des pouvoirs publics et réaction du public .....	5
MALADIES.....	8
A. Tableau récapitulatif .....	8
B. Variole.....	9
C. Charbon (anthrax) .....	11
D. Peste .....	14
E. Botulisme .....	15
F. Tularémie .....	17
G. Fièvres hémorragiques .....	18
HISTORIQUE DE LA GUERRE BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE .....	20
A. Chronologie des progrès scientifiques ayant un rapport avec la guerre biologique.....	23
LIENS INTERNET.....	24



CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT  
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

## BIOTERRORISME

### INTRODUCTION

Les attentats terroristes à l'arme biologique inquiètent de plus en plus le Canada et d'autres pays dans le monde. Au nombre des armes biologiques possibles figurent des bactéries et des virus ainsi que des toxines et divers poisons d'origine biologique. Le groupe d'experts réunis par les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis en 1999 a déterminé que les six micro-organismes qui faisaient peser les plus lourdes menaces sur la santé publique étaient<sup>(1)</sup> :

- *Variola major* (**varirole**)
- *Bacillus anthracis* (**charbon**)
- *Yersinia pestis* (**peste**)
- La toxine sécrétée par *Clostridium botulinum* (**botulisme**)
- *Francisella tularensis* (**tularémie**)
- Filovirus/arénavirus (**fièvres hémorragiques**)

Selon les CDC, ces agents hautement prioritaires mettent en péril la sécurité nationale car :

- ils peuvent se disperser facilement ou se transmettre de personne à personne;
- ils causent une mortalité élevée, avec des conséquences importantes pour la santé publique;
- ils peuvent déclencher un mouvement de panique dans le public et perturber l'ordre social;
- ils nécessitent d'importants préparatifs en matière de santé publique<sup>(2)</sup>.

---

(1) Santé Canada, « Le bioterrorisme et la santé publique », *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, vol. 27-04, février 2001, [www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/publicat/ccdr/01vol27/dr2704ea.html](http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/publicat/ccdr/01vol27/dr2704ea.html).

(2) Centers for Disease Control and Prevention, « Agents/Diseases », Public Health Emergency Preparedness & Response, [www.bt.cdc.gov/Agent/Agentlist.asp](http://www.bt.cdc.gov/Agent/Agentlist.asp).

Les CDC ont également identifié d'autres micro-organismes qui pourraient être employés comme armes biologiques. Ils appartiennent toutefois à des catégories de moindre importance. Parmi ceux-ci figurent les bactéries du choléra, de la brucellose, de la morve ou de la fièvre Q. Plusieurs bactéries entériques comme *Escherichia coli* et *Salmonella enteritidis* peuvent également être considérées comme des armes bactériologiques potentielles.

Aussi étonnant que cela puisse paraître, la guerre biologique existe depuis fort longtemps puisque d'aucuns font remonter ses origines à la préhistoire. La **chronologie** qui figure à la fin de ce document montre que l'histoire a été ponctuée de progrès et de découvertes scientifiques importants, comme la découverte du rôle pathogène des virus et les antibiotiques.

L'intérêt récent et soudain pour le bioterrorisme s'est traduit par l'émergence d'une profusion d'informations sur les différents aspects de cette question, mais dont la qualité est toutefois extrêmement variable. L'inexactitude ou tout simplement le manque d'informations, associés à la peur que suscitent les attentats terroristes, ont fait naître un certain nombre de **mythes** qu'il convient aujourd'hui de dissiper. En période d'incertitude, le public se tourne souvent vers les élus pour des conseils et pour être rassuré.

Alors que la disponibilité des micro-organismes qu'il est possible d'utiliser comme armes biologiques est variable, ces pathogènes sont en général faciles à cultiver, encore que leur dispersion demeure délicate. Leur létalité dépend du mode de dispersion employé, des conditions climatiques et de l'endroit où les victimes contractent les virus ou entrent en contact avec les bactéries. Les cibles potentielles du bioterrorisme sont les édifices publics ou les centres-villes, les réservoirs d'eau et, comme les événements récents nous l'ont montré, les systèmes de distribution du courrier. Les scénarios d'attentats varient en termes de complexité, allant des missiles aux avions-citernes pour le traitement des récoltes, en passant par la dissimulation de poudre dans les colis postaux. Le degré de risque correspondant à ces cibles ou scénarios diffère selon leurs caractéristiques intrinsèques<sup>(3)</sup>.

La question de l'accès aux micro-organismes capables de causer ces maladies est cruciale. Au Canada, le *Règlement sur l'importation des agents anthropopathogènes* réglemente l'importation et le transport des agents anthropopathogènes. Les critères exhaustifs de demande de permis et de délivrance de certificats sont précisés dans les Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire publiées par le Bureau de la biosécurité de Santé Canada<sup>(4)</sup>. Tous les

---

(3) Marilyn Werber Serafini, « Ignorance is no defense », *The National Journal*, 6 octobre 2001, p. 3094-3096.

(4) [www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/ols-bsl/index.html](http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/ols-bsl/index.html).

anthropopathogènes pouvant être utilisés comme armes biologiques sont également recensés dans la Liste de non-prolifération des armes chimiques et biologiques du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international<sup>(5)</sup>.

## MYTHES ET RÉALITÉS

### A. Sources d'inquiétude actuelle

Selon Jonathan Tucker<sup>(6)</sup>, l'inquiétude que la maladie du charbon fait naître dans le public semble disproportionnée par rapport à la menace réelle. À ce jour, les divers cas de contamination par le bacille du charbon recensés aux États-Unis sont au nombre de dix (dont quatre mortels) dans sa forme pulmonaire (la forme la plus mortelle) et de sept dans sa forme cutanée, laquelle est tout à fait traitable si elle est diagnostiquée suffisamment tôt. Aucun cas n'a été recensé au Canada, où la probabilité d'une menace de cet ordre est jugée faible. Tous les autres cas signalés concernent soit une exposition à des spores du bacille du charbon en nombres trop faibles pour causer une infection, soit des canulars mettant en cause des poudres inoffensives. Même si l'inhalation de spores de charbon est extrêmement grave, il faut que la victime inhale au moins 8 000 spores de la bactérie pour contracter l'infection. Le contact direct avec les spores en poudre dans une enveloppe ne devrait pas causer de maladie par inhalation, mais plutôt une infection cutanée moins grave. Enfin, il est important de savoir que la maladie du charbon ne se transmet pas d'une personne à l'autre, que tous les incidents rapportés à ce jour font intervenir des modes de dispersion plutôt artisanaux et qu'ils touchent des secteurs limités et un nombre restreint de personnes. La capacité de cultiver des petites quantités de spores du charbon et de les expédier dans le courrier ne se traduit pas nécessairement par la capacité de perpétrer un attentat sur une grande échelle, dont l'organisation serait techniquement plus délicate. Ces attaques artisanales à petite échelle peuvent néanmoins perturber sérieusement nos sociétés.

---

(5) [www.dfait-maeci.gc.ca/~eicb/export/contente.htm](http://www.dfait-maeci.gc.ca/~eicb/export/contente.htm).

(6) Jonathan B. Tucker interrogé par Kathryn Jean Lopez, National Review Online, 15 octobre 2001, [www.nationalreview.com/interrogatory/interrogatoryprint101501.html](http://www.nationalreview.com/interrogatory/interrogatoryprint101501.html). Jonathan B. Tucker est directeur du Chemical & Biological Weapons Nonproliferation Program du Monterey Institute of International Studies à Washington, D.C., et l'auteur de *Scourge: The Once and Future Threat of Smallpox*, New York, Atlantic Monthly Press, 2001.

Un autre agent potentiel de la guerre biologique est le virus de la variole. La variole est souvent considérée comme la menace bioterroriste « la plus inquiétante », car son virus se propage dans l'air, tue environ un tiers des victimes et se transmet de personne à personne. Toutefois, les terroristes peuvent difficilement se procurer le virus, qui a été éradiqué de la surface du globe grâce à une campagne mondiale de vaccination. Il existe encore, à l'heure actuelle, des échantillons du virus de la variole dans quelques laboratoires seulement (voir les commentaires complémentaires ci-dessous).

### **B. Facilité de production et de dispersion des armes biologiques**

Même si certains agents biologiques comme ceux qui causent la maladie du charbon et le botulisme sont des bactéries que l'on trouve couramment dans les sols, il n'est pas nécessairement facile de les transformer en armes. D'autres agents ne peuvent être obtenus de sources naturelles. C'est le cas, par exemple, du virus de la variole qui a été éradiqué en 1977 et dont les seuls stocks restants sont conservés sous surveillance dans des laboratoires d'Atlanta (Georgia, États-Unis) et de Koltsovo (Russie). Malgré tout, les spécialistes des armes biologiques continuent de penser que la variole constitue une menace potentielle, car, outre ces deux stocks, un certain nombre de preuves indirectes donnent à penser que des collections non déclarées de virus de la variole existent dans certains pays inquiétants comme l'Iraq et la Corée du Nord. On pense que pour se procurer et concevoir ce type d'armes, il faut pouvoir compter sur l'aide de l'État.

Certains experts affirment que quiconque possède une connaissance de base de la microbiologie et plusieurs milliers de dollars d'équipement peut créer un laboratoire d'armes biologiques<sup>(7)</sup>. Toutefois, la mise au point d'armes biologiques n'est pas aussi facile que les médias ne le laissent croire<sup>(8)</sup>. Il faut pouvoir compter sur les ressources de l'État et sur une expertise scientifique de pointe pour pouvoir créer un programme viable d'armes biologiques. Non seulement il faut isoler et cultiver les agents, mais il faut pouvoir les contenir et les disperser. Contenir les agents est l'aspect le plus délicat et l'une des principales raisons pour lesquelles leur usage ne s'est pas généralisé. Les bactéries et les virus ne font pas la différence

---

(7) D<sup>r</sup> Leonard Cole, auteur de *The Eleventh Plague*, l'a affirmé sur les ondes de la CBC dans le cadre de l'émission *Quirks and Quarks* en 1998, dans Amina Ali et John Bowman, « Biological Warfare », CBC News Online, 26 septembre 2001, [www.cbc.ca/news/indepth/background/bioterrorism.html](http://www.cbc.ca/news/indepth/background/bioterrorism.html).

(8) Selon Michael Moodie, président du Chemical and Biological Arms Control Institute, dans l'émission *CBC Morning*, en septembre 2001, dans Ali et Bowman, *ibid.*

entre alliés et ennemis et l'effet boomerang, selon lequel l'agent biologique peut aussi affecter ceux qui l'ont dispersé, constitue un risque appréciable. La dispersion des agents biologiques est également délicate. La dispersion d'une maladie par l'air nécessite le recours à des aérosols. Tout changement dans les conditions climatiques peut modifier la trajectoire du nuage d'aérosols et la rendre complètement imprévisible. Pour certains agents, la méthode de dispersion la plus simple consisterait dans des attentats suicides, c'est-à-dire que les terroristes s'infecteraient eux-mêmes pour propager ensuite la maladie dans le public. Or, même les terroristes prêts à mourir instantanément dans un « acte de gloire » risquent de réfléchir à deux fois avant d'endurer les tourments et séquelles de la variole<sup>(9)</sup>. Les autres modes de dispersion soulèvent également de nombreux défis techniques.

### C. Réponse des pouvoirs publics et réaction du public

Le gouvernement canadien prend des mesures pour réduire la vulnérabilité du Canada aux agents biologiques. Le gouvernement vient de créer le Centre de mesures et d'interventions d'urgence ainsi que le Centre scientifique canadien de la santé humaine et animale. Les éléments de la réponse canadienne au bioterrorisme sont précisés dans un document de Santé Canada accessible en ligne<sup>(10)</sup>. Le ministre de la Santé a également annoncé un certain nombre d'initiatives en 2001 pour renforcer ces éléments<sup>(11)</sup>.

- protocoles sur la conduite à tenir en cas de réception de colis suspects;
- structure de commandement et de contrôle pour les décisions essentielles, la répartition des ressources, les avis et informations à transmettre au public;
- formation pour aider le personnel de secours de première ligne, les médecins, le personnel médical et les spécialistes des maladies à mieux reconnaître, diagnostiquer et traiter les maladies;
- surveillance en vue de la détection de l'infection initiale;

---

(9) *Ibid.*

(10) Santé Canada, « Le bioterrorisme et la santé publique », *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, vol. 27-04, février 2001, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc/01vol27/rm2704fa.html>.

(11) Santé Canada, « Nouvelles initiatives sur la sécurité de la santé pour protéger les Canadiens », communiqué de presse, 18 octobre 2001, [www.hc-sc.gc.ca/francais/archives/communiques/2001/2001\\_110f.htm](http://www.hc-sc.gc.ca/francais/archives/communiques/2001/2001_110f.htm).



- détection en laboratoire grâce à un réseau national d'établissements de diagnostic;
- prophylaxie comprenant des programmes de vaccination et la distribution d'antibiotiques;
- prévention des cas d'infection secondaire (isolement et quarantaine);
- constitution d'un stock de médicaments (et non de vaccins) pour la réserve nationale de secours de Santé Canada et ses « hôpitaux de campagne ».

Pour l'heure, la réserve de médicaments comprend un nombre suffisant d'antibiotiques pour traiter 40 000 personnes. Des plans ont été élaborés pour porter ce chiffre à 100 000. En outre, 5,6 millions de dollars seront débloqués pour l'achat d'antibiotiques destinés à augmenter la réserve nationale de secours pour traiter les personnes exposées à la maladie du charbon. L'un de ces antibiotiques, la ciprofloxacine, est encore protégé par un brevet qui arrive à échéance en 2003. Cet antibiotique n'a pas été approuvé pour le traitement de la maladie du charbon au Canada, alors qu'il l'a été aux États-Unis. Pour l'instant, le gouvernement négocie des contrats avec le fabricant détenteur du brevet et un fabricant de médicaments génériques en vue de la production de ciprofloxacine. Le gouvernement pourrait passer outre le brevet du fabricant, moyennant l'accord du commissaire aux brevets, en vertu de l'article 19.1(2) de la *Loi sur les brevets*.

Plusieurs critiques ont toutefois signalé des lacunes dans l'état de préparation de nos gouvernements. Certaines ont été comblées ou sont en voie de l'être. Selon Jonathan Tucker<sup>(12)</sup>, il est impératif :

- de former des médecins et des infirmiers pour qu'ils puissent reconnaître les maladies inhabituelles comme la maladie du charbon, la peste et la variole, qu'ils ne rencontrent pas normalement dans l'exercice de leurs fonctions;
- d'améliorer la dotation en personnel et la communication aux niveaux municipal et régional et au sein des ministères de la santé pour que les médecins puissent déclarer les cas suspects par téléphone ou par courrier électronique, 24 heures sur 24, sept jours sur sept;
- d'augmenter le nombre de laboratoires cliniques au Canada capables de diagnostiquer les agents infectieux susceptibles d'être utilisés par les bioterroristes;
- d'aider les hôpitaux à concevoir des plans de secours et d'urgence pour qu'ils puissent faire face à plusieurs scénarios terroristes.

---

(12) Jonathan B. Tucker (2001), [www.nationalreview.com/interrogatory/interrogatoryprint101501.html](http://www.nationalreview.com/interrogatory/interrogatoryprint101501.html).

Enfin, les particuliers doivent éviter de faire des réserves d'antibiotiques ou d'en prendre à titre prophylactique du fait des risques d'effets secondaires et parce que l'abus d'antibiotiques favorise l'émergence de souches bactériennes résistantes, sans compter que le stockage d'antibiotiques peut appauvrir la réserve nationale en cas de menace réelle. De plus, l'achat de masques à gaz est déconseillé, car il y a fort à parier qu'un attentat bioterroriste se fera de manière insidieuse et soudaine. Dans la mesure où le nuage porteur d'agents bactériologiques risque d'être invisible et inodore, personne ne saura à quel moment il conviendra de porter son masque pour se protéger. Par conséquent, le masque offre très peu de protection, sauf s'il est porté en permanence<sup>(13)</sup>.

---

(13) *Ibid.*

**MALADIES**

**A. Tableau récapitulatif**

<b>MALADIE</b>	<b>Variole<sup>(14)</sup></b>	<b>Maladie du charbon</b>	<b>Peste</b>	<b>Botulisme</b>	<b>Tularémie<sup>(15)</sup></b>	<b>Fièvre hémorragique</b>
<b>Organisme pathogène</b>	<i>Variola major</i>	<i>Bacillus anthracis</i>	<i>Yersinia pestis</i>	<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Francisella tularensis</i>	Nombreux virus
<b>Type de micro-organisme</b>	Virus	Bactérie	Bactérie	Toxine bactérienne	Bactérie	Virus
<b>Mode de dispersion</b>	Aérosols, contact	Aérosols, contact	Aérosols	Aérosols, aliments, eau	Aérosols, eau	Contact
<b>Contagion</b>	Oui	Non	Oui	S/O	Non	Oui
<b>Prévention</b>	Vaccin vivant atténué, non recommandé depuis 1980 dans le monde entier. Nouveau vaccin en cours d'élaboration	Vaccin, ni recommandé ni accessible au grand public	Vaccin abandonné	Immunisation au moyen de la toxine désactivée, ni recommandée ni accessible au grand public	Vaccin vivant atténué	Contrôle de la population vectrice
<b>Traitement</b>	Soins d'appoint seulement	Antibiotiques (pénicilline, doxycycline, tétracyclines, ciprofloxacine)	Antibiotiques (streptomycine, tétracycline, chloramphénicol)	Antitoxine botulique, ventilation mécanique au besoin <sup>(16)</sup>	Antibiotiques (streptomycine)	Soins d'appoint seulement
<b>Source</b>	Deux laboratoires aux États-Unis et en Russie, programmes d'armes biologiques	Animaux malades, laboratoires vétérinaires, programmes d'armes biologiques, dépôts de fournitures scientifiques	Arthropodes, dépôts de fournitures scientifiques	Sols, dépôts de fournitures scientifiques, programmes d'armes biologiques	Sols, carcasses d'animaux infectés, programmes d'armes biologiques	Réservoirs animaux, arthropodes hôtes

(14) Éradiquée de la surface du globe en 1977; antibiothérapie en cas d'infection secondaire.

(15) Hautement infectieuse – dix micro-organismes suffisent pour provoquer la maladie.

(16) Antibiothérapie en cas d'infection secondaire.

## B. Variole

La variole est une maladie provoquée par un virus qui a été éradiqué de la surface du globe en 1977<sup>(17)</sup>. La variole a toujours été considérée comme la maladie infectieuse la plus dévastatrice qui soit. Il s'agit de la menace bioterroriste la plus sérieuse pour les populations civiles, car c'est une maladie extrêmement contagieuse et dont le taux de létalité est élevé<sup>(18)</sup>.

Il n'existe pour l'heure que deux stocks connus de virus de la variole dans le monde : l'un au Centers for Disease Control and Prevention d'Atlanta (Georgia), et l'autre au Centre de recherche sur la virologie et la biotechnologie (VECTOR) de Koltsovo, en Russie<sup>(19)</sup>. Plusieurs tentatives de destruction des collections officielles restantes du virus ont été lancées. Toutefois, chaque fois, le délai a été repoussé pour permettre la poursuite de recherches sur le virus. Un groupe de spécialistes scientifiques, constitué par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1999, a jusqu'à 2002 pour fixer une date définitive<sup>(20)</sup>.

Le délai d'incubation du virus de la variole est de l'ordre de 12 jours. La maladie débute par une forte fièvre, de la fatigue ainsi que des céphalées et des douleurs dorsales. Il arrive qu'elle s'accompagne de douleurs abdominales graves et de délire, suivis au bout de deux à trois jours d'une éruption vésiculopustuleuse d'abord sur les muqueuses de la bouche et du pharynx, puis de façon plus visible sur le visage, les bras et les jambes<sup>(21)</sup>. Des croûtes se forment trois à quatre semaines après, laissant apparaître des taches non pigmentées. Des cicatrices indélébiles se forment ensuite. La plupart des patients se rétablissent, mais la mortalité est de l'ordre de 30 p. 100<sup>(22)</sup>.

---

(17) F. Fenner, D.A. Henderson, I. Arita, Z. Ježek et I.D. Ladnyi, *Smallpox and its Eradication*, Genève, Organisation mondiale de la santé, 1988, p. vii.

(18) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Smallpox Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html).

(19) Organisation mondiale de la santé (OMS), « Des experts recommandent la poursuite de recherches sur le virus de la variole », communiqué de presse 77, 10 décembre 1999, [www.who.int/inf-pr-1999/fr/cp99-77.html](http://www.who.int/inf-pr-1999/fr/cp99-77.html).

(20) « Stay of Execution », *New Scientist*, mai 1999, [www.newscientist.com/hottopics/bioterrorism/bioterrorism.jsp?id=21880600](http://www.newscientist.com/hottopics/bioterrorism/bioterrorism.jsp?id=21880600).

(21) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Smallpox », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp).

(22) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Smallpox Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html).

La contamination interhumaine se fait par l'intermédiaire des gouttelettes de salive des personnes infectées. Les malades sont surtout contagieux durant la première semaine, lorsque de grandes quantités de virus sont présents dans leur salive. Néanmoins, le risque de transmission persiste jusqu'à la chute des croûtes. Les vêtements ou le linge de lit contaminés peuvent également favoriser la propagation du virus; ceux-ci doivent faire l'objet d'une stérilisation à la vapeur pour prévenir les risques de transmission<sup>(23)</sup>.

Il n'existe aucun agent antiviral efficace contre la variole. Le vaccin antivariolique administré dans les quatre jours qui suivent l'exposition peut atténuer la gravité de la maladie, voire la prévenir<sup>(24)</sup>. Le traitement de la variole se limite aux soins d'appoint et à une antibiothérapie contre les infections bactériennes secondaires<sup>(25)</sup>.

En 1796, Edward Jenner a démontré que l'infection par le virus cow-pox (variole de la vache) immunisait contre la variole<sup>(26)</sup>. L'OMS a entrepris une campagne de vaccination mondiale en 1967 pour éradiquer cette maladie. Le dernier cas a été diagnostiqué en 1977 et en 1980, l'Assemblée mondiale de la santé recommandait de cesser la vaccination à l'échelle du globe. La même année, les laboratoires canadiens Connaught, aujourd'hui Aventis Pasteur, ont cessé de produire le vaccin antivariolique<sup>(27)</sup>. Alors que quelques médecins ont continué de vacciner leurs patients après 1980, peu de Canadiens de moins de 21 ans sont aujourd'hui vaccinés<sup>(28)</sup> et l'immunité des personnes vaccinées avant 1980 peut ne pas être suffisante pour prévenir l'infection<sup>(29)</sup>. Pour l'heure, le Canada dispose d'un nombre suffisant de vaccins antivarioliques pour immuniser 380 000 personnes. Il s'agit des vaccins qui restent de la campagne de vaccination qui a pris fin à la fin des années 1970. Quoique ancien, le vaccin est encore efficace. En outre, les recherches récentes donnent à penser que le vaccin pourrait être dilué sans rien perdre de son efficacité. Cette dilution permettrait d'immuniser jusqu'à trois à

---

(23) *Ibid.*

(24) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Smallpox », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp).

(25) D.A. Henderson *et al.* « Smallpox as a Biological Weapon: Medical and Public Health Management », *Journal of the American Medical Association*, vol. 281, n° 22, juin 1999, p. 2132.

(26) *Ibid.*

(27) Conversation téléphonique avec un représentant du laboratoire, 18 octobre 2001.

(28) P. Varughese, Santé Canada, Division de l'immunisation, Bureau des maladies infectieuses, 16 octobre 2001 (communication personnelle).

(29) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Smallpox », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/SmallPox/About.asp).

quatre millions de Canadiens<sup>(30)</sup>. Le laboratoire biopharmaceutique américain Acambis a obtenu du gouvernement américain un contrat de 343 millions de dollars pour concevoir et produire de nouveaux vaccins antivarioliques, dans le but de combattre cette menace bioterroriste<sup>(31)</sup>.

D'après les déclarations faites vers la fin des années 1990 par un transfuge soviétique, les programmes d'armes biologiques de l'ancienne Union soviétique peuvent produire plusieurs tonnes de virus de la variole chaque année et mènent des recherches sur les souches virales les plus virulentes et les plus infectieuses<sup>(32)</sup>. Le virus de la variole est très stable en aérosols et la dose infectieuse semble être relativement faible. Il pourrait par conséquent se propager rapidement et facilement s'il faisait l'objet d'une dispersion par aérosols<sup>(33)</sup>.

### C. Charbon (anthrax)

Le charbon (ou anthrax) est une maladie infectieuse provoquée par une bactérie nommée *Bacillus anthracis*. Cette bactérie forme des spores qui peuvent survivre pendant des années dans des conditions défavorables, puis reprendre leur croissance normale dès lors que les conditions s'améliorent. Sous forme de spores, le charbon est extrêmement résistant et peut survivre plusieurs années dans le sol, dans des climats rigoureux<sup>(34)</sup>. Le charbon est plus fréquent chez les mammifères ongulés (vaches, chèvres, moutons, chameaux et antilopes), mais peut également infecter les êtres humains s'ils sont exposés à des animaux infectés ou aux tissus d'animaux infectés ou s'ils sont exposés directement aux spores après dispersion délibérée de charbon comme arme biologique<sup>(35)</sup>. Le charbon fait l'objet de recherches dans le cadre des programmes d'armes biologiques de plusieurs pays, au nombre desquels figurent les États-Unis

---

(30) Allan Rock, ministre de la Santé, témoignage devant le Comité permanent de la santé, 25 octobre 2001.

(31) Acambis Product Information, [www.acambis.com/cfm/index.cfm?cvar=1\\_displayprod&prodid=58481885](http://www.acambis.com/cfm/index.cfm?cvar=1_displayprod&prodid=58481885).

(32) Henderson *et al.* (1999), p. 2128.

(33) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Smallpox Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentsmallpox.html).

(34) Santé Canada. « Bacillus anthracis », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/msds12f.html>.

(35) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Anthrax Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html).

et la Russie. Le nombre de pays qui s'intéressent actuellement au charbon, dans le cadre de leurs programmes d'armes biologiques, n'est pas connu<sup>(36)</sup>.

Après exposition, les symptômes de la maladie du charbon peuvent apparaître dans les sept jours, comme ils peuvent se manifester six à huit semaines plus tard. Les symptômes dépendent également de la voie de transmission<sup>(37)</sup>. La contamination interhumaine est fort peu vraisemblable, sinon impossible<sup>(38)</sup>. Chez l'être humain, la maladie peut prendre trois formes cliniques différentes selon la voie d'introduction de la spore dans l'organisme<sup>(39)</sup> :

- *Infection par ingestion* : L'ingestion de produits de viande infectée peut être à l'origine du charbon gastro-intestinal, qui se caractérise par une infection aiguë se manifestant par des nausées, une perte d'appétit, des vomissements et de la fièvre, suivis de douleurs abdominales, de vomissements de sang et de diarrhées graves. Dans 25 p. 100 à 60 p. 100 des cas, la forme intestinale de la maladie du charbon est mortelle.
- *Infection par plaie cutanée* : Quatre-vingt-quinze pour cent des infections surviennent lorsque *Bacillus anthracis* pénètre dans une coupure ou une lésion cutanée, lors de la manipulation, par exemple, de laine, de peaux, de cuir ou de poils infectés d'animaux contaminés. L'infection cutanée débute par une petite vésicule irritante qui ressemble à une piqûre d'insecte. Après un ou deux jours, la lésion se transforme en macule et entraîne ensuite une ulcération indolore de 1 à 3 cm de diamètre, au centre de laquelle apparaît une escarre nécrotique noirâtre. L'antibiothérapie empêche le décès; en l'absence de traitement, la mort survient dans environ 20 p. 100 des cas.
- *Infection par inhalation* : Les symptômes initiaux s'apparentent à ceux d'un rhume ordinaire. Après quelques jours survient une phase aiguë avec détresse respiratoire et choc. L'infection par inhalation est généralement mortelle.

---

(36) T.V. Inglesby *et al.*, « Anthrax as a Biological Weapon: Medical and Public Health Management », *Journal of the American Medical Association*, vol. 281, n° 18, mai 1999, p. 1735.

(37) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Anthrax Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html).

(38) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Anthrax », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Anthrax/about.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Anthrax/about.asp).

(39) Ces descriptions sont tirées de « Anthrax Fact Sheet », du Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html); et de Santé Canada, « Bacillus anthracis », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/msds12f.html>.

Des antibiotiques peuvent être prescrits pour traiter la maladie du charbon; pour être efficaces, ils doivent toutefois être administrés très tôt. Puisque le risque d'infection peut réapparaître en raison de spores dormantes, il est préférable de maintenir le traitement aux antibiotiques pendant 60 jours, surtout en cas d'infection par inhalation<sup>(40)</sup>. Le charbon est sensible à la pénicilline, à la doxycycline, aux tétracyclines et à la ciprofloxacine<sup>(41)</sup>. Le ministre de la Santé, Alan Rock, a annoncé que le gouvernement canadien disposait d'un stock suffisant d'antibiotiques pour traiter 40 000 personnes et qu'il avait l'intention de porter ce chiffre à 100 000<sup>(42)</sup>.

Aux États-Unis, un vaccin anticharbonneux à base de protéines est autorisé depuis 1970 et un permis de fabrication a été accordé à l'État du Michigan par la Food and Drug Administration. La société publique responsable de la production du vaccin, le Michigan Biologic Products Institute, a depuis été privatisée et vendue à BioPort Corporation<sup>(43)</sup>. En décembre 1997, le Secrétariat de la Défense des États-Unis a annoncé que tout le personnel militaire devait être vacciné contre la maladie du charbon et en 1998, BioPort Corp. a obtenu du ministère de la Défense américain un contrat exclusif de 45,1 millions de dollars pour fabriquer, conditionner et stocker le vaccin anticharbonneux; des crédits lui ont également été alloués pour l'achat d'équipement et des rénovations<sup>(44)</sup>. Toutefois, il n'existe pour l'heure aucun vaccin pour les populations civiles. La vaccination des civils n'est pas recommandée pour l'instant<sup>(45)</sup>. De plus, les inspections menées par la FDA concernant le vaccin anticharbonneux ont limité la marge de manœuvre de BioPort; sans l'autorisation de la FDA, BioPort ne peut ni vendre ni distribuer le vaccin<sup>(46)</sup>. Au Canada, le vaccin anticharbonneux ne bénéficie pas d'une

---

(40) Inglesby *et al.* (1999), « Anthrax », p. 1740-1741.

(41) Santé Canada, « Bacillus anthracis », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/MSDS-ftss/MSDS12f.html>.

(42) Chris Cobb, « Manley urges calm as anthrax scares multiply: “Not a single case in Canada” », *The Calgary Herald*, 17 octobre 2001.

(43) Office of the Inspector General, « Contracting for Anthrax Vaccine – Report No. D-2000-105 », Department of Defense, 22 mars 2000, [www.dodig.osd.mil/audit/reports/fy00/00105sum.htm](http://www.dodig.osd.mil/audit/reports/fy00/00105sum.htm).

(44) *Ibid.*

(45) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Anthrax », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Anthrax/about.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Anthrax/about.asp).

(46) Office of the Inspector General, « Contracting for Anthrax Vaccine – Report No. D-2000-105 », Department of Defense, 22 mars 2000, [www.dodig.osd.mil/audit/reports/fy00/00105sum.htm](http://www.dodig.osd.mil/audit/reports/fy00/00105sum.htm).



autorisation de mise en marché, encore qu'il soit possible de se le procurer en introduisant une demande officielle à cet effet auprès des CDC<sup>(47)</sup>.

Si l'agent infectieux de la maladie du charbon est employé comme arme de destruction massive, ce sera vraisemblablement sous la forme d'aérosols, ce qui permettra une dispersion plus facile et causera une mortalité plus élevée. Un nuage de spores de charbon sera difficile à détecter et la première indication d'une attaque de ce genre se traduira par un nombre important de patients présentant des symptômes de la forme pulmonaire de la maladie<sup>(48)</sup>. Toutefois, la transformation du bacille du charbon en aérosols fait appel à des connaissances et à un équipement de biotechnologie extrêmement évolués<sup>(49)</sup>.

#### D. Peste

La peste est une maladie due à une bactérie, *Yersinia pestis*, dont les hôtes habituels sont les rongeurs et leurs puces et qui sévit dans plusieurs régions du globe<sup>(50)</sup>. Des pandémies de peste ont ravagé de nombreux pays du monde au fil des siècles, tuant des millions d'hommes et de femmes. Les flambées naturelles de ce genre sont peu vraisemblables aujourd'hui grâce aux progrès de la santé publique, à l'amélioration des conditions de vie et aux antibiotiques<sup>(51)</sup>. Dans les années 1950 et 1960, les programmes d'armes biologiques américains et soviétiques ont mis au point des techniques permettant de transformer la bactérie en aérosols. Pour contourner les difficultés que présentent les vecteurs animaux, largement imprévisibles, l'utilisation de l'agent infectieux de la peste comme arme bactériologique se fera vraisemblablement sous forme d'aérosols<sup>(52)</sup>. La dispersion par aérosols de *Yersinia pestis*

---

(47) Santé Canada, « Bacillus anthracis », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/MSDS-ftss/MSDS12f.html>.

(48) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Anthrax Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentanthrax.html).

(49) Inglesby *et al.* (1999), « Anthrax », p. 1736.

(50) Santé Canada, « Yersinia pestis », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, [www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/MSDS-ftss/MSDS169f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/MSDS-ftss/MSDS169f.html).

(51) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Plague Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html).

(52) T.V. Inglesby *et al.*, « Plague as a Biological Weapon: Medical and Public Health Management », *Journal of the American Medical Association*, vol. 283, n° 17, mai 2000, p. 2282.

provoquera essentiellement la forme pulmonaire de la peste qui est la plus mortelle, par opposition aux formes bubonique et septicémique que l'on contracte généralement par piqûre de puce<sup>(53)</sup>.

La forme pulmonaire de la peste survient lorsque *Yersinia pestis* infecte les poumons. Les symptômes initiaux apparaissent après un à six jours; ils se caractérisent par de la fièvre, des céphalées, de la faiblesse, une toux accompagnée de crachats sanguinolents ou aqueux. La progression de la pneumonie peut provoquer un choc septique et en l'absence de traitement, la mort<sup>(54)</sup>.

La forme pulmonaire de la peste est contagieuse et se transmet par des gouttelettes aéroportées, mais cela exige un contact étroit avec la personne infectée<sup>(55)</sup>. Non traitée, la peste pulmonaire tue la majorité de ses victimes<sup>(56)</sup>. La peste pulmonaire peut être traitée par antibiothérapie à la streptomycine, à la tétracycline et au chloramphénicol. Le vaccin contre *Yersinia pestis* confère une certaine protection contre la forme bubonique de la maladie, mais pas contre la forme pulmonaire. La production de ce vaccin a cessé en 1999<sup>(57)</sup>.

En 1995, un technicien de laboratoire de l'Ohio a pu commander trois fioles de *Yersinia pestis* au moyen d'une carte de crédit et d'un faux en-tête de lettre. On a découvert par la suite qu'il faisait partie d'un organisme prônant la suprématie de la race blanche et il a ensuite plaidé coupable de fraude postale. La nouvelle loi antiterroriste des États-Unis impose aux CDC de surveiller plus étroitement la circulation des agents infectieux<sup>(58)</sup>.

## E. Botulisme

Le botulisme est une neuro-intoxication caractérisée par la paralysie musculaire. Il est dû à une puissante neurotoxine produit par la bactérie *Clostridium botulinum*. La toxine

---

(53) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Plague Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html).

(54) Inglesby *et al.* (2000), « Plague », p. 2282.

(55) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Pneumonic Plague », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Plague/About.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Plague/About.asp).

(56) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Plague Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentplague.html).

(57) Inglesby *et al.* (2000), « Plague », p. 2285.

(58) Leonard A. Cole, « The Specter of Biological Weapons », *Scientific American*, [www.sciam.com/1296issue/1296cole.html](http://www.sciam.com/1296issue/1296cole.html).

botulique est l'un des poisons les plus puissants actuellement connus et constitue une menace biologique extrêmement sérieuse du fait de sa puissance et de sa létalité, de la facilité avec laquelle on peut la produire et la transporter, et des soins médicaux prolongés qu'elle exige<sup>(59)</sup>. La toxine inhibe la communication entre les neurones (en se fixant aux synapses et en inhibant l'émission de l'acétylcholine), provoquant ainsi la paralysie musculaire<sup>(60)</sup>.

Entre 1990 et 1995, la secte japonaise Aum Shinrikyō a tenté plusieurs fois de disperser des toxines botuliques par aérosols dans plusieurs endroits de Tokyo, ainsi que dans les installations militaires américaines au Japon. La toxine provenait de souches de *Clostridium botulinum* prélevées dans le sol dans le nord du Japon<sup>(61)</sup>. Plusieurs pays ont étudié l'utilisation de la toxine botulique comme arme biologique, dont les États-Unis, l'ancienne Union soviétique, le Japon et l'Iraq<sup>(62)</sup>.

La contamination peut survenir à partir d'une blessure cutanée souillée par la bactérie *Clostridium botulinum*. Il arrive parfois que des nourrissons qui abritent la bactérie dans leurs intestins succombent à la maladie. Le botulisme d'origine alimentaire est une intoxication résultant de l'ingestion directe de la toxine botulique<sup>(63)</sup>. Les symptômes du botulisme d'origine alimentaire se manifestent généralement 12 à 36 heures après l'ingestion et se caractérisent par une diplopie, des troubles de l'accommodation visuelle, un ptosis, des difficultés d'élocution et/ou de déglutition, et une faiblesse musculaire progressive descendante. Celle-ci peut entraîner une paralysie respiratoire qui peut être mortelle en l'absence de ventilation assistée<sup>(64)</sup>.

Quelques rares cas de botulisme naturel ont été signalés, résultant le plus souvent de l'ingestion d'aliments avariés insuffisamment cuits. La toxine est inodore, incolore et insipide mais peut être inactivée à plus 85 °C<sup>(65)</sup>. Le botulisme n'est pas contagieux. Alors que la toxine peut demeurer intacte dans l'eau, le chlore permet de l'inactiver. Les techniques de

---

(59) Stephen S. Arnon *et al.* « Botulium Toxin as a Biological Weapon: Medical and Public Health Management », *Journal of the American Medical Association*, vol. 285, n° 8, mai 2001, p. 1059.

(60) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Botulinum Toxin Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentbotox.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentbotox.html).

(61) Arnon *et al.* (2001), p. 1060.

(62) *Ibid.*, p. 1060.

(63) Centers for Disease Control and Prevention, « Facts about Botulism », [www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Botulism/about.asp](http://www.bt.cdc.gov/DocumentsApp/FactSheet/Botulism/about.asp).

(64) *Ibid.*

(65) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Botulinum Toxin Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentbotox.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agentbotox.html).

traitement des eaux classiques devraient permettre de garantir l'innocuité de l'eau potable, sauf si la toxine est introduite dans le réservoir d'eau après son traitement<sup>(66)</sup>.

Il existe une antitoxine qui peut atténuer la gravité des symptômes si elle est administrée suffisamment tôt. Il faut généralement plusieurs semaines à plusieurs mois de soins d'appoint pour se remettre de cette maladie<sup>(67)</sup>.

## F. Tularémie

La tularémie est une infection bactérienne due à *Francisella tularensis*, la bactérie la plus infectieuse que l'on connaisse actuellement. L'inoculation ou l'inhalation de 10 micro-organismes suffit pour déclencher la maladie<sup>(68)</sup>. Il s'agit d'une arme biologique potentielle qui présente une menace non négligeable, car la bactérie est facile à disperser et peut causer un nombre important de maladies et de décès<sup>(69)</sup>. De nombreux pays ont étudié cette bactérie ou en ont constitué des stocks au siècle dernier, notamment le Japon, les États-Unis et l'Union soviétique. Ces études ont essentiellement porté sur la dispersion de *Francisella tularensis* en aérosols<sup>(70)</sup>.

*Francisella tularensis* est un organisme qui ne forme pas de spores et peut survivre de nombreuses semaines à faible température dans les sols humides, l'eau, la paille ou les carcasses d'animaux<sup>(71)</sup>. Les réservoirs naturels de la bactérie sont les petits mammifères comme les campagnols, les souris, les écureuils et les lapins, les oiseaux sauvages, certains animaux domestiques et différents insectes comme les taons, les tiques et les moustiques. La tularémie ne se transmet pas d'une personne à l'autre<sup>(72)</sup>.

---

(66) USA Today, « Bioterrorism pathogens: a primer », [www.usatoday.com/graphics/news/grabioterror/frame.htm](http://www.usatoday.com/graphics/news/grabioterror/frame.htm).

(67) Arnon *et al.* (2001), p. 1066-1067.

(68) David T. Dennis *et al.* « Tularemia as a Biological Weapon: Medical and Public Health Management », *Journal of the American Medical Association*, vol. 285, n° 21, juin 2001, p. 2763.

(69) *Ibid.*, p. 2763.

(70) *Ibid.*, p. 2764.

(71) Santé Canada, « *Francisella tularensis* », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/msds68f.html>.

(72) *Ibid.*

*Francisella tularensis* peut infecter l'être humain par la peau, les muqueuses, les poumons ou l'estomac et les intestins. Les symptômes généraux de la tularémie se traduisent par de la fièvre, de la fatigue, des frissons et des céphalées<sup>(73)</sup>. L'exposition à un aérosol contaminant conduit généralement à une maladie fébrile aiguë qui peut dégénérer en infection pulmonaire secondaire en l'espace de trois à cinq jours. Le contact avec un aérosol contaminant peut également provoquer des infections oculaires, des aphtes ou une conjonctivite. Après l'exposition, les organes les plus visés sont les poumons, les ganglions lymphatiques, la rate, le foie et les reins<sup>(74)</sup>. L'absence de traitement peut se solder par une insuffisance respiratoire, un choc et enfin le décès<sup>(75)</sup>.

La tularémie peut être traitée par antibiothérapie à la streptomycine<sup>(76)</sup>. Il existe un vaccin vivant atténué contre la tularémie, généralement administré pour protéger les personnes qui travaillent avec cette bactérie<sup>(77)</sup>.

### **G. Fièvres hémorragiques**

Les fièvres hémorragiques constituent un groupe de maladies dues à plusieurs familles de virus. Certaines sont légères, mais la plupart peuvent mettre la vie en danger<sup>(78)</sup>. Les réservoirs naturels de ces virus sont les animaux hôtes comme les rongeurs, et les vecteurs arthropodes comme les tiques et les moustiques. Toutefois, pour certains d'entre eux comme le virus Ebola, l'hôte naturel reste inconnu<sup>(79)</sup>. Même si les êtres humains ne constituent pas de réservoirs naturels de ces virus, la transmission interhumaine est possible, soit directement soit

---

(73) Dennis *et al.* (2001), p. 2766-2267.

(74) *Ibid.*

(75) Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies, « Tularemia Fact Sheet », [www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agenttularemia.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agenttularemia.html).

(76) Santé Canada, « *Francisella tularensis* », Fiche technique santé/sécurité – Agents infectieux, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/msds-ftss/msds68f.html>.

(77) *Ibid.*

(78) Centers for Disease Control and Prevention, Special Pathogens Branch, « Disease Information, Viral Hemorrhagic Fevers: Fact Sheets », [www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/vhf.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/vhf.htm).

(79) *Ibid.*

indirectement, au contact de liquides corporels contaminés<sup>(80)</sup>. Exemples de fièvres hémorragiques virales :

- Dengue
- Fièvre hémorragique Ebola
- Syndrome pulmonaire dû au hantavirus
- Fièvre de Crimée-Congo
- Fièvre hémorragique de Bolivie
- Fièvre jaune
- Fièvre hémorragique de Marburg
- Fièvre de Lassa
- Fièvre hémorragique d'Argentine
- Fièvre hémorragique du Venezuela

L'ancienne Union soviétique, de même que les États-Unis, ont étudié la possibilité d'utiliser les virus des fièvres hémorragiques comme armes biologiques<sup>(81)</sup>. En 1992, des membres de la secte japonaise Aum Shinrikyō sont allés au Zaïre, sous prétexte de venir en aide aux victimes de la fièvre Ebola. Toutefois, un rapport de 1995 du Subcommittee on Investigations du Sénat américain indique que leur but véritable était de recueillir des échantillons du virus pour pouvoir les utiliser dans de futurs attentats à l'arme biologique<sup>(82)</sup>. Il convient de noter que les fièvres hémorragiques, sauf deux, sont causées par des virus qui nécessitent des mesures de biosécurité de niveau quatre, le niveau le plus élevé qui soit, avant qu'il soit possible de les manipuler en toute sécurité<sup>(83)</sup>.

Alors que les symptômes des fièvres hémorragiques virales sont variables, certains symptômes généraux les caractérisent : fièvre, fatigue, étourdissements, douleurs musculaires et épuisement. Dans de rares cas, les malades peuvent être victimes de choc, souffrir de troubles du système nerveux, tomber dans le coma, délirer, faire des convulsions épileptiques et être victimes de saignements des orifices corporels, sous la peau ou au niveau des organes internes<sup>(84)</sup>.

Les fièvres hémorragiques virales échappent actuellement aux traitements ou à la guérison. De plus, il n'existe aucun vaccin contre ces maladies. Le seul mode de prévention est

---

(80) *Ibid.*

(81) Marilyn Werber Serafini, « Ignorance is no defense », *National Journal*, 6 octobre 2001, p. 3094-3096.

(82) Leonard A. Cole, « The Specter of Biological Weapons », *Scientific American*, [www.sciam.com/1296issue/1296cole.html](http://www.sciam.com/1296issue/1296cole.html).

(83) Centers for Disease Control and Prevention, Special Pathogens Branch, « Disease Information, Viral Hemorrhagic Fevers: Fact Sheets », [www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/vhf.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/vhf.htm).

(84) *Ibid.*

d'éviter le contact avec les espèces hôtes, d'où l'importance, dans la lutte contre les fièvres hémorragiques virales, de surveiller de très près les populations de rongeurs et d'insectes<sup>(85)</sup>.

## **HISTORIQUE DE LA GUERRE BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE<sup>(86)</sup>**

La guerre biologique et chimique est généralement associée aux progrès technologiques qui ont donné naissance à la guerre moderne du XX<sup>e</sup> siècle. Or, l'usage de poisons et d'agents pathogènes contre les soldats et les civils pendant la guerre remonte à des temps immémoriaux, avant même la découverte des bactéries au XVII<sup>e</sup> siècle et des virus au XIX<sup>e</sup> siècle. Dès que les êtres humains ont appris à faire des flèches, ils ont trempé leurs pointes dans les matières fécales des animaux en vue de les empoisonner.

L'Empire romain utilisait pour sa part des carcasses d'animaux pour contaminer les puits de ses ennemis. Cela avait pour effet à la fois de démoraliser l'ennemi et de le rendre malade. Une armée malade et démoralisée est donc plus facile à vaincre. Cette stratégie a été reprise dans les nombreuses guerres dont l'Europe a été le théâtre, ainsi que pendant la guerre civile américaine et même au XX<sup>e</sup> siècle.

**184 av. J.-C. :** Le Carthaginois Hannibal aurait eu recours aux armes biologiques. En prévision de la bataille navale contre la flotte du roi de Pergame, il ordonna que l'on remplisse des pots de terre cuite avec des serpents. Au plus fort du combat, Hannibal lança les pots sur le pont des bateaux ennemis. En se brisant, les pots libérèrent les reptiles qui aidèrent les Carthaginois à vaincre.

**1346 :** Les Tartares, assiégeant la colonie génoise de Caffa, en Crimée, sur les rives de la mer Noire, sont décimés par la peste. Contraints d'abandonner le siège, ils expédient dans les murs de la ville les cadavres de leurs hommes au moyen de catapultes. La peste se répand dans la ville que les habitants, contraints de battre en retraite, emportent en Italie. La deuxième épidémie de « mort noire » en Europe est partiellement attribuable à la guerre biologique.

---

(85) *Ibid.*

(86) Sources : Sites Web de CBC et ABC,  
[www.cbc.ca/news/indepth/background/bioterrorism.html](http://www.cbc.ca/news/indepth/background/bioterrorism.html) et  
[www.abcnews.go.com/sections/nightline/DailyNews/timeline\\_biowar.html](http://www.abcnews.go.com/sections/nightline/DailyNews/timeline_biowar.html).

- 1518 :** En Amérique latine, le conquistador espagnol Hernando Cortes expose les Aztèques à la variole qui les décime rapidement et prépare la victoire de Cortes en 1521. Dans les années 1530, une épidémie semblable de variole décime les Incas, à la suite de l'arrivée des Espagnols.
- 1710 :** Pendant la guerre qui opposa la Russie à la Suède, les troupes russes sont réputées avoir utilisé des cadavres de victimes de la peste pour provoquer une épidémie dans les troupes ennemies.
- 1767 :** Lors de la guerre que menèrent les Anglais contre les Français et les Indiens, un général anglais, Sir Jeffery Amherst, donna des couvertures infectées par le virus de la variole aux Indiens qui aidaient les Français à défendre Fort Carillon. Les Anglais avaient attaqué Fort Carillon à deux reprises et avaient été repoussés par deux fois, non sans essuyer de lourdes pertes. La variole causa une épidémie qui décima les Indiens et permit à Amherst de capturer le fort et de le rebaptiser Fort Ticonderoga.
- 1914-1918 :** La Première Guerre mondiale est le théâtre de la première utilisation massive d'armes chimiques comme le chlorure et le gaz moutarde. En 1915, l'Allemagne a recours à la guerre chimique dans le village de Langemarck, près d'Ypres, en France. L'Angleterre et la France y ont vite recours également. En 1918, le quart des obus tirés de part et d'autre sont chargés de gaz.
- 1925 :** La guerre chimique de la Première Guerre mondiale aboutit à la conclusion du Protocole de Genève qui interdit l'utilisation d'armes biologiques ou chimiques pendant la guerre, sans toutefois interdire la recherche ou la production de ces agents. Toutes les grandes puissances ratifient le protocole, à l'exception des États-Unis et du Japon.
- Années 1930 et 1940 :** Le Japon expérimente divers agents biologiques et utilise des armes biologiques en Chine et en Mandchourie.
- 1942 :** Sur l'île de Gruinard, au large des côtes de l'Écosse, les Britanniques mènent des expériences sur la maladie du charbon sur des moutons. Aujourd'hui, l'île inhabitée est réputée encore infectée par les spores du charbon.
- 1969 :** Richard Nixon annonce une nouvelle politique américaine sur la guerre biologique : « Les États-Unis renoncent à l'utilisation d'agents et d'armes biologiques et à toute autre méthode de guerre biologique. » Nixon promet que son pays n'utilisera des armes biologiques en aucune circonstance. Tout l'arsenal américain est détruit en 1973, à l'exception des collections de virus/bactéries, conservées pour la recherche.



- 1972 :** Convention sur l'interdiction des armes biologiques. Ce traité interdit la recherche, la conception et la production d'armes biologiques offensives. Le traité autorise les recherches défensives dans le domaine des armes biologiques. L'Union soviétique et les États-Unis ratifient cet accord. Le Canada figure parmi les 103 pays qui l'ont ratifié.
- 1979 :** Une flambée inhabituelle de maladie du charbon dans la ville soviétique de Sverdlovsk fait au moins 64 victimes. Le gouvernement soviétique incrimine la consommation de viande avariée, mais la communauté scientifique internationale de même que les services de renseignement, pensent que l'épidémie Sverdlovsk a été causée par la dispersion accidentelle de spores du charbon à proximité d'un centre soupçonné de fabriquer des armes biologiques. Toutes les preuves que le gouvernement américain a à sa disposition révèlent qu'il y a eu une dispersion massive de spores de *B. anthracis* en aérosols. En 1992, le président russe Boris Eltsine reconnaît que l'incident est survenu de fait dans des installations militaires.
- 1980-1988 :** Les armes chimiques sont utilisées intensément lors de la guerre Iran-Iraq, essentiellement par l'Iraq. Après la guerre du Golfe, en 1991, le Conseil de sécurité des Nations Unies ordonne à l'Iraq de démanteler ses programmes d'armes biologiques, chimiques et nucléaires. La Commission spéciale des Nations Unies (UNSCOM) a entrepris des inspections après la guerre qui se sont maintenues, avec de nombreuses interruptions et réticences de la part de l'Iraq.
- 1995 :** Les membres de la secte Aum Shinrikyō dispersent du gaz sarin dans le métro de Tokyo, entraînant la mort de 12 passagers et plus de 5 000 intoxications. L'impureté du gaz et l'inefficacité du système de dispersion ont sauvé des milliers de vies. Par la suite, on a découvert que la secte avait mené des expériences avec la maladie du charbon et d'autres agents biologiques.
- 1998 :** Le département de la Défense des États-Unis entame un programme de vaccination anticharbonneux pour immuniser tout le personnel militaire contre la maladie du charbon.
- 2001 :** La Convention sur l'interdiction des armes biologiques continue d'autoriser les recherches défensives, comme celles qui portent sur les vaccins contre les armes biologiques. Début septembre 2001, le Pentagone a annoncé qu'il entendait concevoir une nouvelle forme mortelle de maladie du charbon, dans le cadre de recherches défensives.

**A. Chronologie des progrès scientifiques  
ayant un rapport avec la guerre biologique**

- 1675 :** Après avoir appris à polir des lentilles de verre, le scientifique et négociant hollandais Antoni Van Leeuwenhoek fabrique un microscope et devient le premier homme à observer des bactéries.
- 1796 :** Le premier vaccin scientifique contre la variole est conçu par Edward Jenner.
- 1855 :** Louis Pasteur, le père de la microbiologie, commence à travailler sur la levure et prouve qu'elle est constituée d'organismes vivants. Ses recherches mènent à la découverte des germes et de leurs pouvoirs pathogènes.
- 1867 :** Joseph Lister pratique la chirurgie antiseptique.
- 1876 :** Robert Koch fournit la première preuve de la théorie virale des maladies avec *B. anthracis*.
- 1881-1882 :** Robert Koch cultive des bactéries dans un milieu solide et propose les « postulats de Koch ».
- 1885 :** Louis Pasteur conçoit le premier vaccin contre la rage.
- 1892 :** Dimitri Iosifovich Ivanovski découvre les virus.
- 1900 :** Walter Reed donne la preuve que les moustiques sont porteurs de l'agent de la fièvre jaune.
- 1928 :** Sir Alexander Fleming, bactériologiste écossais, découvre la pénicilline, le premier antibiotique.
- 1953 :** James Watson et Francis Crick découvrent la double hélice de l'ADN.
- 1977 :** Walter Gilbert et Frederick Sanger mettent au point une méthode de séquençage de l'ADN.
- 1983 :** Kary Mullis met au point la technique de réaction en chaîne de la polymérase.
- 1995 :** Publication de la première séquence génomique microbienne (*H. influenzae*).

## LIENS INTERNET

- Le *Journal of the American Medical Association* propose cinq articles gratuits sur la tularémie, la toxine botulique, la peste, la maladie du charbon et la variole et leur utilisation comme armes biologiques ([www.ama-assn.org/ama/pub/category/6232.html](http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/6232.html)).
- Programme de vaccination anticharbonneux des forces armées américaines ([www.ama-assn.org/ama/pub/category/6232.html](http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/6232.html)).
- BioPort Corp. est le producteur américain du vaccin anticharbonneux ([www.bioport.com](http://www.bioport.com)).
- Déclaration du ministre de la Santé sur les cas de maladie du charbon aux États-Unis avec un lien vers la fiche de renseignements sur la maladie du charbon ([www.hc-sc.gc.ca/français/anthrax.htm](http://www.hc-sc.gc.ca/français/anthrax.htm)).
- Les Centers for Disease Control and Prevention proposent une page avec des liens vers différents documents sur la maladie du charbon, dont une fiche technique ([www.bt.cdc.gov/Agent/Anthrax/Anthrax.asp](http://www.bt.cdc.gov/Agent/Anthrax/Anthrax.asp)).
- Le Johns Hopkins University Center for Civilian Biodefense Studies propose des fiches techniques sur plusieurs agents biologiques ([www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agent.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/agents/agent.html)), ainsi que plusieurs articles sur différents thèmes liés au bioterrorisme ([www.hopkins-biodefense.org/pages/library/published.html](http://www.hopkins-biodefense.org/pages/library/published.html)).
- Le *Journal de l'Association médicale canadienne* propose un article sur l'histoire de la variole au Canada ([www.cma.ca/cmaj/vol-161/issue-12/1543.htm](http://www.cma.ca/cmaj/vol-161/issue-12/1543.htm)), ainsi qu'un article sur la maladie du charbon ([www.cma.ca/cmaj/vol-163/issue-5/0608.htm](http://www.cma.ca/cmaj/vol-163/issue-5/0608.htm)).
- Le Service canadien du renseignement de sécurité (SCRS) a publié un rapport intitulé « Terrorisme chimique, biologique, radiologique et nucléaire » ([www.csis-scrs.gc.ca/eng/miscdocs/200002\\_f.html](http://www.csis-scrs.gc.ca/eng/miscdocs/200002_f.html)).
- Les Fiches techniques santé/sécurité du Bureau de la sécurité en laboratoire du site Web de Santé Canada (Remarque : Les agents ne sont pas énumérés sous leur nom commun, c'est-à-dire que la maladie du charbon figure sous le nom de la bactérie qui la provoque, à savoir, *Bacillus anthracis*) ([www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/psp/msds-ftss/index-f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/psp/msds-ftss/index-f.html)).
- L'Agence canadienne d'inspection des aliments fournit des renseignements sur la maladie du charbon ([inspection.gc.ca/english/anima/heasan/disemala/anthraxf.shtml](http://inspection.gc.ca/english/anima/heasan/disemala/anthraxf.shtml)), ainsi que sur le botulisme alimentaire ([inspection.gc.ca/english/corpaffr/foodfacts/botulismef.shtml](http://inspection.gc.ca/english/corpaffr/foodfacts/botulismef.shtml)).