

en plus de la mort parmi la population civile: il est difficile de bien la diagnostiquer à ses débuts. Les symptômes initiaux sont souvent modérés: fièvre, fatigue et douleurs musculaires, qui rappellent la grippe ou la pneumonie. Plusieurs jours plus tard, les personnes atteintes développent soudain une détresse respiratoire, leurs lèvres bleuissent et des fluides commencent à s'accumuler dans leur poitrine; à ce stade, la mort est généralement inévitable. L'autopsie montre les motifs caractéristiques d'hémorragies internes dans les ganglions lymphatiques proches des poumons et dans les tissus qui entourent le cerveau.

Aucun étranger n'a jamais été admis dans l'enceinte du Complexe 19 – sans parler de son institut de microbiologie, où l'accident s'est produit. Au cours des dernières décennies, cependant, et particulièrement après la dissolution de l'Union soviétique en 1991, nous et d'autres avons pu reconstituer une chronologie de l'accident. Nous avons mené de nombreux entretiens avec des scientifiques, médecins et techniciens qui travaillaient à Sverdlovsk ou qui avaient des collègues à l'intérieur de l'institut. La plupart des faits qui suivent ont été publiés par nous ainsi que par des transfuges soviétiques.

LA CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT RECONSTITUÉE

Sur la base de ces informations, le programme soviétique d'armement biologique aurait démarré en 1928. À son apogée, à la fin des années 1980, il employait environ 60 000 personnes. *Bacillus anthracis* est rapidement devenu l'un des pathogènes les plus importants du programme. Les recherches ont montré qu'on pouvait facilement le militariser, c'est-à-dire le produire sous une forme stable, susceptible d'être dispersée massivement.

Lorsqu'un laboratoire militaire fut installé en 1949 sur le site d'une ancienne école d'infanterie près de Sverdlovsk, il se trouvait bien au-delà des limites de la ville. Quinze ans plus tard, cependant, la ville avait grandi et s'étendait alors autour de l'installation secrète. Malgré la proximité de la population civile, le ministère de la Défense décida de moderniser l'installation dans les années 1960 afin qu'elle puisse produire les tonnes de spores de *B. anthracis* nécessaires à un programme fiable d'armement biologique. (Les États-Unis avaient installé de telles unités de production – ultérieurement démantelées – dans l'Arkansas, au milieu des années 1950.)

Les Soviétiques ont équipé un bâtiment de quatre étages à Sverdlovsk de cuves de fermentation pour cultiver *B. anthracis* et d'appareils de séchage pour forcer les bactéries à produire des spores – étapes normales pour une production industrielle. La vraie innovation repose dans les étapes suivantes. Certains produits chimiques (nous ignorons encore lesquels) étaient ajoutés

pour que les spores ne s'agrégent pas, ce qui formerait des particules trop grosses pour s'introduire dans les poumons. La substance obtenue était alors desséchée et broyée en une fine poudre, capable de pénétrer profondément dans les voies respiratoires. Le produit fini était stocké dans des fûts en inox.

Inévitablement, tout ce processus entraînait la dispersion de spores mortelles dans le bâtiment. Les employés portaient de grosses combinaisons (hazmat) de protection, mais l'air devait également être filtré avant d'être évacué à l'extérieur. La solution était assez simple. Par exemple, les flux contaminés émanant de chaque séchoir passaient à travers une série de filtres qui en éliminaient les grosses particules, telles que la poussière ordinaire, et les petites, telles que les spores du bacille du charbon.

Le 2 avril 1979, alors que les séchoirs étaient éteints, l'équipe de jour de l'unité de production retira deux filtres pour vérifier leur état de fonctionnement. Cette équipe déclarera plus tard qu'elle avait averti le centre des opérations qu'il ne fallait pas utiliser le séchoir correspondant avant que ces filtres soient remplacés. Mais, pour une raison inconnue, l'équipe de nuit ne fut pas informée et, en prenant son service, enclencha le cycle habituel de production et séchage. Comme certains filtres de la série manquaient, un autre se retrouva bouché et éclata, ce qui entraîna une augmentation soudaine de la pression de l'air dans le système d'aération.

Un ouvrier remarqua tout de suite l'incident et les 30 à 40 membres de l'équipe de nuit se précipitèrent pour arrêter le système. Mais le processus de production, complexe, ne pouvait

Le programme soviétique d'armement biologique aurait démarré en 1928

être stoppé immédiatement; cela prit trois heures, durant lesquelles un nombre inconnu de spores s'échappèrent de la cheminée.

SILENCE DES AUTORITÉS

Après que l'équipe de nuit comprit ce qui venait de se passer, son chef informa le commandant du Complexe 19, le général >

À PROPOS DES AUTEURS



PAUL KEIM
est directeur exécutif de l'Institut du pathogène et du microbiome à l'université de l'Arizona du Nord, à Flagstaff.



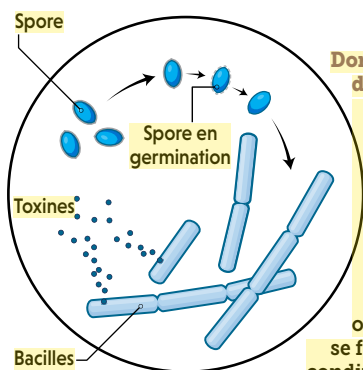
DAVID H. WALKER
est directeur exécutif du Centre pour la biodéfense et les maladies infectieuses émergentes de l'université du Texas à Galveston.



RAYMOND A. ZILINSKAS
dirige le programme de non-prolifération des armes chimiques et biologiques à l'institut Middlebury d'études internationales.

TROIS FORMES DE LA MALADIE DU CHARBON

La maladie du charbon est due à la bactérie *Bacillus anthracis* et se manifeste sous différentes formes selon le mode de pénétration dans l'organisme (voir ci-contre). Lorsque l'infection atteint la circulation sanguine, elle peut rapidement devenir fatale. Naturellement répandue dans le monde, la bactérie *B. anthracis* a plusieurs propriétés qui font d'elle un agent potentiellement hautement efficace pour des armes biologiques. Notamment, elle produit des spores très résistantes que l'on peut traiter de façon qu'elles ne s'agglomèrent pas et qu'elles puissent pénétrer profondément dans les poumons, où elles déclenchent la forme la plus létale de la maladie du charbon.



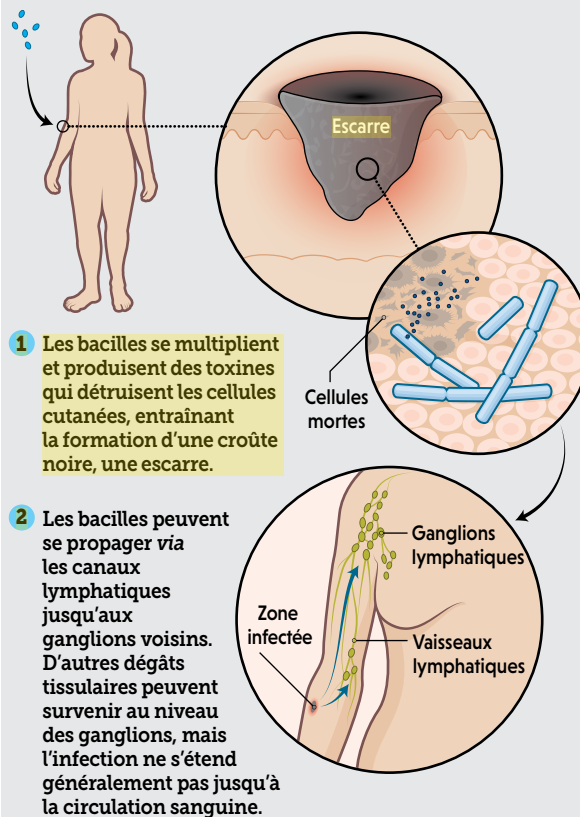
Dormance sous forme de spores

L'agent de la maladie du charbon peut exister sous deux formes : soit un bacille en forme de bâtonnet, qui peut se multiplier et libérer des toxines, soit une spore dure qui est en état de dormance, ou biostase. Les spores se forment lorsque les conditions sont trop sèches.

Mais lorsque les conditions sont bonnes – comme à l'intérieur du corps, humide et riche en nutriments –, les spores germent et donnent naissance à de nombreux bacilles infectieux.

Forme cutanée

Depuis des siècles et jusqu'à nos jours, la forme la plus commune et la moins létale de la maladie du charbon se déclare lorsque *B. anthracis* infecte la peau et forme une lésion qui ressemble, au début, à une morsure d'araignée.



➤ V. V. Mikhaylov, de l'accident. Ce dernier avertit l'état-major du ministère de la Défense, à Moscou, qui lui demanda de garder le silence. Le KGB confisqua par la suite tous les rapports médicaux et les rapports d'autopsie des victimes. Des experts ont plus tard estimé qu'entre 0,5 et 1 kilogramme de matière contaminée, contenant entre quelques milligrammes et 1 gramme de spores, s'était échappé. En admettant que les spores étaient viables et largement dispersées, elles auraient pu infecter plusieurs centaines de milliers d'habitants de Sverdlovsk, qui en comptait plus de 1,2 million. Heureusement, les vents dominants soufflaient à l'écart du centre urbain et vers des zones moins densément peuplées.

Petit à petit, nous en avons appris davantage sur la biologie de la souche de *B. anthracis* responsable de la tragédie de Sverdlovsk. Dans les années 1990, par exemple, Matthew Meselson, de l'université Harvard, a dirigé une

équipe d'experts sur deux études médicales et épidémiologiques différentes à Sverdlovsk. Les progrès des biotechnologies ont également permis d'analyser plus en détail les échantillons que les médecins russes avaient partagés avec les équipes internationales dans les années 1990, période plus coopérative. L'un de nous (David Walker) a accompagné Matthew Meselson lors du premier voyage et a rencontré les pathologistes locaux pour mieux comprendre les événements. Plus tard, l'un d'eux, Lev Grinberg, a apporté aux États-Unis des échantillons d'autopsie des victimes pour une étude plus poussée. Un autre d'entre nous (Paul Keim) a travaillé avec Paul Jackson, alors au Laboratoire américain de Los Alamos, pour extraire l'ADN des échantillons, ce qui a confirmé que les victimes étaient mortes de la maladie du charbon.

D'autres scientifiques ont ultérieurement mis en évidence une signature génétique unique