



Brève histoire de la polio

Par Christopher J. Rutty, Ph.D.

1) L'ÉPIDÉMIE DU 20^{ème} SIÈCLE

a) Qu'est-ce que la polio ?

La poliomyélite est une maladie unique, terrifiante et de grande portée politique. Pour limiter sa propagation, maîtriser ses effets physiques et assurer son éradication définitive de la planète, une réponse spécifique et des investissements conséquents ont été et sont toujours nécessaires.

La polio est une maladie infectieuse causée par un virus dont l'homme est le seul hôte naturel. La contagion d'une personne à une autre se produit essentiellement par contact fécal-oral. La majorité des infections au poliovirus sont bénignes, invisibles et immunisantes, mais lorsque ce dernier envahit le système nerveux, endommageant notamment la corne motrice, il peut entraîner une paralysie. Les muscles volontaires des bras et/ou des jambes sont les plus fréquemment atteints, mais cinq à dix pour cent des malades meurent cependant de paralysie des muscles de la respiration et/ou de la déglutition.

A compter des années 1880 et jusqu'à l'introduction du vaccin injectable inactivé de Salk (IPV) en 1955, puis du vaccin vivant oral (OPV) de Sabin en 1961-62, de graves épidémies de polio frappent le monde industrialisé. Pendant des siècles, le virus était resté invisible, bénin et endémique, avec seulement quelques rares cas isolés de « paralysie infantile » connus. Mais voilà que soudain, l'amélioration des normes de santé publique ayant réduit les infections immunisantes naturelles au poliovirus chez les jeunes enfants, des foyers épidémiques apparaissent. Bourgs, zones périurbaines et régions rurales sont plus gravement touchés que les villes.

En réalité, plus les parents protègent leurs nouveaux-nés et enfants en bas âge de la « crasse » et les isolent des autres enfants, plus la menace de la polio augmente. Ironie de la situation, un nombre croissant d'enfants (et autres membres de la famille ou de la fratrie) deviennent ainsi vulnérables à une infection du système nerveux lorsque, à un âge plus avancé – notamment à la scolarisation – ils se trouvent inévitablement exposés au poliovirus : en effet, leur système immunitaire est moins apte à réagir efficacement.

Obsédées par l'hygiène personnelle et connaissant une croissance démographique rapide, les classes moyennes d'Europe du Nord, d'Australie et, plus encore, des nouvelles zones urbaines d'Amérique du Nord, sont les plus vulnérables à la polio – notamment lors du baby-boom d'après la Seconde Guerre mondiale.

1 b) Une épidémie émergente, 1880-1910

Depuis des siècles, remontant jusqu'à l'Ancienne Égypte, on connaît des cas isolés de « paralysie infantile ». Pourtant, ce n'est qu'à partir des années 1860 que les médecins commencent à décrire les dommages spécifiques causés à la moelle épinière par la maladie, et

cette dernière ne se voit baptiser de son nom scientifique de « poliomyélite » – qui signifie « inflammation de la substance grise de la moelle épinière » – qu'en 1874. Peu de preuves directes permettaient alors de penser que la maladie était contagieuse.

Si les premières descriptions cliniques modernes datent de 1795 en Angleterre, 1813 en Italie et 1823 en Inde, les premiers cas réellement documentés apparaissent en Europe du Nord, plus précisément en Norvège en 1868 et en Suède dans les années 1880. Les premières études évoquent la possibilité que la maladie soit contagieuse, avec une phase pré-paralytique aux symptômes proches de ceux de la grippe.

Les premières manifestations de la polio en Amérique du Nord ont lieu aux Etats-Unis dans les années 1890, plus précisément à Boston en 1893 et dans le Vermont en 1894, où l'on recense 132 cas. Si le foyer du Vermont est l'objet d'une étude approfondie, cette dernière ne parvient cependant pas à faire le lien entre les cas de paralysie et à confirmer ainsi l'aspect contagieux de la maladie. Ce n'est que plus tard, grâce à des études plus vastes, notamment celle d'une épidémie en 1905 en Suède qui fera plus 1000 victimes, puis à l'isolement du poliovirus sur des singes de laboratoires en 1908 par Karl Landsteiner à Vienne, que la nature infectieuse de la maladie pourra enfin être confirmée.

En 1909-10, l'Institut Rockefeller pour la recherche médicale de New York, dirigé par le Dr Simon Flexner, est devenu le pôle principal de recherche sur la polio. A la même époque, les niveaux d'incidence en Amérique du Nord atteignent un nouveau palier : en 1910, plusieurs foyers de polio apparaissent à divers endroits des Etats-Unis et du Canada, ainsi qu'en d'autres points du monde. Indubitablement, 1910 est une année décisive pour la polio, qui est au centre des travaux du Congrès des médecins et chirurgiens américains.

Il devient également de plus en plus évident que la polio ne frappe pas prioritairement les populations pauvres ou de santé fragile. Cependant, cette acceptation des faits est difficilement conciliable avec le modèle alors dominant des maladies infectieuses – « saleté et maladie ». La polio échappe aux mesures traditionnelles de santé publique telles que l'isolement, la quarantaine ou la désinfection. Et on constate bientôt que plus le taux de mortalité infantile (qui est alors le baromètre des sociétés modernes industrialisées) est faible, plus celui de la polio paralytique est élevé.

2) LA MALADIE DES CLASSES MOYENNES

a) Epidémies dans le monde industrialisé, 1916-1953

Après de sérieuses épidémies « de paralysie » dans diverses parties du globe en 1910, 1911 et 1912, la polio atteint un nouveau seuil de gravité en 1916 aux Etats-Unis. Cette année-là, le pays est frappé par l'une des pires épidémies de polio qu'il ait jamais connues : au nord-est immédiat de New York, elle fait quelque 27 000 victimes et près de 6 000 morts. Pendant la Première Guerre mondiale et le début des années 1920, en revanche, l'incidence mondiale de la polio reste assez faible : seules sont frappées l'Islande, en 1924, par une épidémie de grande envergure avec près de 500 cas recensés pour cette petite île, et la Nouvelle-Zélande, à son tour durement atteinte l'année suivante.

A la fin des années 1920 et au début des années 1930, la polio semble se répandre au Canada, province après province, d'Ouest en Est. Surgit en 1936, une deuxième vague

épidémique, plus sévère, s'aggrave encore en 1937 dans plusieurs provinces, en particulier en Ontario. Aux Etats-Unis, des foyers apparaissent en 1927 et 1931, puis en 1934-35 sur les côtes Est et Ouest. Des épidémies significatives frappent également au Danemark en 1934 et en Australie en 1937-38.

Au cours de la Seconde Guerre mondiale, malgré plusieurs épidémies localisées, l'incidence de la polio sur la planète reste assez faible. Au milieu des années 1940, la maladie se manifeste en Suisse, en Hollande, en France, et plus sérieusement en Afrique du Sud en 1943-44. Plusieurs Etats de l'Ouest et de l'Est des Etats-Unis sont également touchés.

Pendant l'après-guerre, entre 1946 et 1953, des épidémies de polio frappent de plus en plus fréquemment et durement, en des points du globe plus nombreux que jamais. C'est à ce moment-là que, pour la première fois, l'Europe centrale, le Royaume-Uni, une partie de l'Amérique centrale et du Sud, le Moyen-Orient, l'Union Soviétique, l'Asie, et même l'Arctique canadien pendant l'hiver, sont sévèrement frappés par la polio. Cette augmentation de l'incidence de la maladie est due à de nombreux facteurs, parmi lesquels l'amélioration de l'hygiène, l'accélération des voyages internationaux, la croissance démographique dans de nombreuses parties du globe, notamment en Amérique du Nord, et une meilleure reconnaissance de la maladie par le milieu médical aussi bien que par le grand public.

Entre 1946 et 1952, des épidémies de polio sévissent chaque année aux Etats-Unis : dans l'ouest en 1946 et 1948, dans tout le pays en 1948-49, et surtout en 1952, qui fut la pire année de polio pour le pays. Au Canada, les épidémies sont encore plus graves, particulièrement en 1952 et 1953. En été, les provinces de l'ouest sont frappées de manière particulièrement violente et, en 1953, une grande partie du pays est touchée. L'épicentre de la maladie se trouve à Winnipeg (Manitoba), centre géographique de l'Amérique du Nord.

2 b) Les premières stratégies préventives

Lorsque les premiers foyers de paralysie infantile firent leur apparition dans les années 1880 et 1890, peu de gens pensaient que la maladie était contagieuse, certains chercheurs affirmaient non seulement qu'elle l'était, mais qu'elle se propageait par l'intermédiaire de porteurs sains. Lorsque le poliovirus fut enfin isolé en 1908, son caractère contagieux était communément reconnu, mais les organismes sanitaires considéraient comme unique source de propagation les malades présentant des symptômes de paralysie, et non les porteurs sains. Et, le poliovirus étant dorénavant identifié et étudié, il semblait aller de soi que la recherche et de strictes mesures de santé publique limiteraient la paralysie infantile, à l'instar de nombreuses autres maladies infectieuses.

Malgré de nombreuses indications contradictoires, au cours des années 1910, les autorités sanitaires continuèrent à traiter la polio comme les autres maladies infectieuses qu'elles connaissaient, associant cette nouvelle maladie épidémique au manque d'hygiène, à l'insuffisance des installations sanitaires, à la pollution, aux insectes et à la pauvreté. Au cœur de la panique suscitée par la grande épidémie de polio de 1916 du Nord-Est des Etats-Unis, les autorités organisèrent des concours de capture de mouches, incitèrent les immigrants des bidonvilles à plus de propreté, fermèrent tous les centres de regroupement d'enfants, et imposèrent des restrictions très strictes dans toute la région. Pour pouvoir entrer ou sortir des zones affectées, les parents devaient montrer des certificats spéciaux prouvant que leurs enfants n'étaient pas atteints de polio.

A partir des années 1920, on commença néanmoins à se rendre compte que les zones périurbaines des classes moyennes étaient plus vulnérables à la polio que les taudis des immigrés ; que les restrictions ou interdictions de voyage imposées se révélaient impraticables et que les mouches, si elles restaient objet de suspicion, ne représentaient pas la menace qu'on leur avait tout d'abord attribuée. Tout au long des années 1930 et 1940, les autorités sanitaires adoptèrent donc pour stratégie d'isoler les enfants au maximum, notamment des écoles – bien que cette mesure fût souvent sujette à de violents débats –, et de maintenir en stricte quarantaine les malades de la polio. Dans les années 1950, malgré l'expérience acquise et la connaissance des porteurs sains (le taux général de porteurs par cas était de 100:1), des mesures de santé publique strictes étaient maintenues – plus pour tranquilliser l'opinion publique face à la terreur suscitée par la polio que pour maîtriser la maladie elle-même.

Au cours des années 1920 et 1930, l'attention médicale, publique et gouvernementale se tourna vers les apports de la science, notamment un sérum immunisant de convalescence vanté pour prévenir, ou du moins minimiser, la paralysie. Au Canada par exemple, les gouvernements provinciaux fournirent gratuitement ce sérum à tous les malades de la polio diagnostiqués ; mais à l'époque, il était difficile d'obtenir un diagnostic formel de polio avant l'apparition de la paralysie, quand le sérum pouvait encore se montrer efficace. Au début des années 1940, le sérum de convalescence fut abandonné, bien qu'au début des années 1950, un sérum immunisant plus concentré, connu sous le nom de gamma-globuline, fût introduit pour fournir une protection passive contre la polio.

2 c) Les premiers traitement de la paralysie poliomyélitique

L'histoire du traitement de la polio a été déterminée aussi bien par la volonté désespérée des médecins de faire quelque chose contre ses effets tragiques que par la raison, ou la compréhension scientifique de sa nature. En effet, la polio paralysait bien plus que les muscles.

Les tout premiers traitement médicaux de la polio aiguë s'étendent sur environ un siècle, de 1780 à 1890. Ils se composaient principalement de purges rapides, de cathartiques, d'ampoules et autres contre-irritants tels qu'applications au fer rouge ou coups de serviette humide sur la colonne pour favoriser la circulation sanguine. On utilisait également des bains chauds et des traitements électriques pour stimuler les muscles. En 1892, le célèbre docteur William Osler s'éleva contre ces méthodes médiévales aussi inefficaces contre la « paralysie » que cruelles envers l'enfant. Osler suggéra que, tant qu'il n'existait pas de nouveaux traitements pour la neuropathologie spécifique de la polio, mieux valait ne rien faire et laisser le patient se reposer au lit, les membres touchés enveloppés dans du coton. Il n'y avait pas grand chose à faire jusqu'à la fin de la période de convalescence, où l'on avait souvent recours à la chirurgie orthopédique pour restaurer les fonctions le mieux possible.

Au tournant des années 1920 et 1930, les médecins tentaient principalement de prévenir ou de minimiser la paralysie, tout d'abord par l'utilisation précoce du sérum de convalescence puis, peu à peu, en insistant sur une stricte immobilisation au cours des phases aiguë et de convalescence de la maladie. Cette méthode atteignit son point culminant à la fin des années 1930, avec l'utilisation d'attelles normalisées et « d'armatures » auxquelles on attachait les enfants, souvent pendant plusieurs mois d'affilée, ces derniers devant être transportés tels quels par leurs parents.

Dans les années 1930, sœur Elizabeth Kenny, une infirmière australienne, réagit contre l'orthodoxie de l'immobilisation. Elle plaida pour le traitement des spasmes musculaires au moyen de la chaleur et d'une physiothérapie passive, afin de rééduquer les muscles atteints dès que possible après la phase aiguë. En 1940-41, sœur Kenny porta son message révolutionnaire en Amérique du Nord, parcourant les États-Unis et le Canada pour former les infirmières à ses méthodes.

Jusqu'à l'apparition des poumons d'acier à la fin des années 1920, rien ne pouvait empêcher la mort des patients atteints de paralysie des muscles de la respiration et/ou de la déglutition – connue sous le nom de « polio bulbaire » car le virus endommage la région du bulbe rachidien. Dans les années 1930, le poumon d'acier symbolisait le pire de la polio et le meilleur que la technologie médicale pouvait offrir pour sauver des vies. Mais les poumons d'acier étant rares, les médecins se retrouvaient face au douloureux dilemme d'avoir à décider à qui ils seraient le plus utile. Enfin, dans les années 1940-50, les hôpitaux disposèrent de poumons d'acier en grande quantité, la plupart pour adultes. Certaines femmes enceintes accouchèrent même avec un poumon d'acier.

2 d) Aide sociale aux victimes de la polio

L'histoire de la polio peut se séparer en deux périodes distinctes : avant et après 1921. En août de cette année-là, Franklin Delano Roosevelt (FDR), futur Président des États-Unis d'Amérique, contracte la polio sur une île proche de la frontière américano-canadienne. Roosevelt n'est ni enfant ni pauvre, deux des caractéristiques que l'imagerie populaire associe encore aux victimes de paralysie poliomyélitique. Au contraire, Roosevelt est alors un adulte de 39 ans, riche et en bonne santé. Malgré, voire grâce à la polio qui paralyse ses jambes, il occupa la fonction de Président des États-Unis de mars 1933 à avril 1945.

Au cours de ses mandats successifs, FDR présida également la Fondation nationale pour la paralysie infantile (*National Foundation of Infantile Paralysis*, NFIP). Fondée en 1938, la NFIP est l'une des organisations de santé bénévoles qui a connu le plus grand succès. Elle n'avait pas pour seul objectif de lever des fonds, « dime par dime », par sa campagne annuelle la « March of Dimes », pour financer la recherche contre la polio, mais aidait également les familles des classes populaires face au coût de la maladie. Ainsi, la Fondation payait directement et sans condition les frais médicaux, d'hospitalisation et de rééducation des victimes de la polio.

Au Canada, ce furent les gouvernements provinciaux qui se chargèrent de soutenir financièrement les familles des malades, principalement au moyen d'hospitalisations et de politiques de suivi médical spécifiques à la polio. En plus du sérum de convalescence, poumons d'acier, attelles et armatures étaient fournis gratuitement. À partir de la fin des années 1940, l'épidémie empirant, le gouvernement canadien créa des services épidémiologiques, soutint les politiques provinciales d'hospitalisation de la polio et finança la recherche avec des subventions fédérales.

Créée en 1948 en tant qu'organisation nationale, la Fondation canadienne pour la poliomyélite fut restructurée en 1951 en groupes provinciaux tels que « l'Ontario March of Dimes », qui disposaient d'un mandat élargi leur permettant de venir en aide à tous les handicapés physiques, quelle que soit la cause de leur handicap.

Ailleurs, la création de fondations et de programmes gouvernementaux contre la polio variait en fonction de l'incidence de la maladie. En Europe, la plupart des organisations apparurent au terme de la Seconde Guerre mondiale, lorsque l'épidémie frappa plus sérieusement le continent. Cependant, en Suède, un fonds spécial créé dès 1938 au nom du roi Gustave V devint bien vite l'Association Suédoise Nationale contre la polio. D'autres pays disposaient également d'importants services d'aide contre la polio, comme par exemple l'Australie, la Grande-Bretagne et l'Afrique du Sud.

3) LES RECHERCHES SUR LA POLIO, 1908-1951

a) Découverte de l'histoire naturelle de la polio

Dans la première décennie du 20^{ème} siècle, on espérait qu'une bactérie soit responsable de la polio : un virus serait en effet plus difficile à isoler. Comme les virus ne se multiplient que dans des cellules vivantes et que les méthodes de culture de tissu étant encore inconnues, un modèle vivant était indispensable pour étudier un virus. Mais en 1908, à Vienne, le docteur Karl Landsteiner découvrit, en transmettant à des singes des tissus prélevés sur la moelle épinière d'un enfant décédé de la polio, que la maladie était belle et bien virale. Il identifia les lésions spécifiques causées par la polio sur les tissus de la moelle épinière.

Le fait qu'il fallait des singes pour étudier la polio limitait le nombre d'institutions capables de mener des recherches. L'une des plus importantes était l'Institut Rockefeller de New York où, à compter des années 1910 et jusqu'aux années 1930, le docteur Simon Flexner allait être l'autorité dominante en la matière.

Dans le laboratoire de Flexner, si le poliovirus semblait n'affecter que le système nerveux, il était également présent en faible quantité dans des sites non-neuronaux, notamment dans la région nasale supérieure, après inoculation directe. La polio semblait donc être une infection respiratoire, le virus se répandant via des gouttelettes infectées avant d'envahir le système nerveux par le biais des nerfs nasaux. Ce modèle nasal-nerveux domina l'approche générale de la polio jusqu'à la fin des années 1930, tandis que les médecins devaient faire face à des épidémies de plus en plus importantes, qui atteignirent un nouveau pic en Amérique du Nord au milieu des années 1930.

Le premier grand espoir apparut en 1934-35 avec deux vaccins américains rivaux et indépendants : l'un de type « inactivé » mis au point par le docteur Maurice Brodie, l'autre étant une version « atténuée » élaborée par le docteur John Kolmer. Malheureusement, leur utilisation à la hâte dans certaines parties des Etats-Unis se révéla inefficace, voire, dans certains cas, fatale. Pendant les 20 qui suivirent cette expérience infructueuse, les chercheurs hésitèrent à se lancer dans un autre vaccin.

Une autre méthode de prévention de la polio consistait à appliquer un aérosol nasal spécialement conçu pour empêcher le poliovirus d'atteindre les nerfs nasaux supérieurs. Cet aérosol fut utilisé d'une façon incontrôlée en 1936, pendant les grandes épidémies des Etats-Unis et de l'ouest du Canada. Après des essais effectués en 1937 à Toronto, au Canada, il apparut clairement que non seulement, l'aérosol était inefficace, mais qu'en plus, il entraînait, dans certains cas, des dommages permanents à l'odorat. L'expérience de Toronto mina sérieusement le modèle strictement nerveux de la polio. A peu près à la même période, les

chercheurs parvinrent enfin à isoler le poliovirus de l'appareil gastro-intestinal humain, puis des eaux usées, recentrant l'attention sur l'épidémiologie naturelle de la polio.

3 b) Enigmes épidémiologiques, 1945-51

Pendant la Seconde Guerre mondiale et les premières années de l'après-guerre, l'énigme de la polio ne cessa de s'épaissir alors que des épidémies se déclaraient dans des régions inattendues du globe, des tropiques à l'Arctique. Notamment, la polio se révéla particulièrement commune chez les soldats britanniques, américains et d'autres nationalités, en service au Moyen-Orient, en Inde, aux Philippines, en Chine et au Japon. L'apparition de la maladie au sein de ces troupes attira l'attention sur la présence insolite du poliovirus dans des communautés où la maladie paralysante semblait absente.

Au même moment, la découverte du poliovirus dans l'appareil gastro-intestinal et les eaux usées modifia complètement la direction des recherches sur la polio et poussa les chercheurs à quitter leur laboratoire pour se rendre sur le terrain. En outre, l'identification de plusieurs souches de poliovirus, suivie de l'adaptation de l'une des plus communes (la souche Lansing) à des souris de laboratoires, permit de mener des études sérologiques détaillées du statut immunitaire de groupes plus larges.

La présence de la polio parmi les militaires fournit une occasion de comparer les niveaux immunitaires au sein de différentes classes d'âges de pays vivant dans des environnements différents. Ainsi, il apparut bientôt clairement que, dans les pays où l'hygiène était moins développée les jeunes enfants recevaient, par le lait maternel, une immunisation passive durant environ six mois et acquéraient une immunité naturelle grâce à une infection au poliovirus invisible pendant les premières années de leur vie. A l'inverse, dans les pays où les normes sanitaires étaient plus élevées, l'immunité naturelle n'apparaissait que plus tard, à l'âge de la scolarité ou plus encore, lorsque des complications paralytiques étaient probables.

L'expérience de la polio en temps de guerre révéla que le foyer naturel du poliovirus se trouvait dans les tropiques, mais que le virus s'égarait parfois dans des zones tempérées pendant les mois d'été. Toutefois, une éruption de polio d'une violence inhabituelle dans l'Arctique canadien au milieu de l'hiver 1948-49 suscita de nouvelles questions. Cette épidémie aiguë toucha un petit village proche de la baie d'Hudson : sur 275 Inuits, 51 furent atteints de polio paralytique et 14 moururent. La maladie frappait tous les âges, mais était plus grave et plus mortelle chez les individus de plus de 40 ans. Il était évident que l'ensemble de la population pâtissait de carence immunitaire : l'étude d'autres communautés arctiques isolées pourrait permettre d'identifier d'autres populations vulnérables et de mieux suivre l'extension du poliovirus.

Dans le même temps, les chercheurs mesuraient le niveau immunitaire des communautés rurales et urbaines d'Amérique du Nord et suivaient la trace du poliovirus, notamment dans les eaux usées pendant et entre les épidémies. Ils parvinrent ainsi à démontrer que le virus circulait toute l'année. La priorité des chercheurs était de développer des techniques de laboratoires plus précises pour diagnostiquer la polio et les souches spécifiques responsables de la paralysie.

3 c) Résolution des énigmes de la polio, 1949-1951

Coïncidant avec l'épidémie de l'Arctique canadien de 1948-49, une nouvelle étape décisive de l'histoire de la polio commença avec la publication d'un article dans la revue *Science*. Ce document était l'œuvre de J.F. Enders, T.H. Weller et F.C. Robbins, de l'Hôpital pour enfants de Boston et de l'École de médecine d'Harvard. Les chercheurs, qui reçurent le prix Nobel pour leur découverte, y décrivaient comment ils avaient réussi à résoudre le problème de la culture du poliovirus sur des tissus non-nerveux. Ainsi, la médecine disposait enfin d'une méthode pour démontrer la présence du poliovirus sans passer par la coûteuse procédure consistant à inoculer des singes ou des souris. Voilà qui ouvrait la porte vers le développement d'un vaccin contre la polio !

Plusieurs problèmes en suspens restaient cependant à résoudre avant que la porte ne s'ouvrît au point de pouvoir produire un vaccin. En outre, face à la gravité des épidémies frappant les Etats-Unis et le Canada, ainsi que de plus en plus de pays dans le monde, notamment en Europe, dans certaines parties de l'Amérique centrale et du Sud, au Moyen-Orient, en Union Soviétique et dans toute l'Asie, la demande de vaccin se faisait de plus en plus pressante.

En 1951, un moyen d'immunisation passive à la polio similaire au sérum de convalescence, mais beaucoup plus puissant, fut mis à l'essai en Amérique du Nord. Nommé gamma-globuline, il était devenu une arme temporaire contre la polio, parce que l'on avait découvert qu'après l'infection, suivait une période où le poliovirus circulait dans le sang. En outre, on découvrit également que les petites quantités de virus qui entraient dans le flux sanguin pouvaient être vaincues par une petite quantité d'anticorps. Les anticorps contenus dans la gamma-globuline pouvaient donc être utilisés pour neutraliser l'infection du poliovirus sur un court laps de temps.

Cette méthode permettait également de concentrer efficacement des types spécifiques d'anticorps contre lesquels la multiplicité des souches virales pouvaient être étudiée. Jonas Salk de l'Université de Pittsburgh fut un pionnier de ces techniques qui accélérèrent considérablement la vaste entreprise consistant à classer les 196 souches connues de poliovirus en trois types immunologiques distincts : I (161 souches), II (20 souches) et III (15 souches).

En 1951, les travaux antérieurs de Salk sur un virus inactivé contre la grippe et son expérience du typage du poliovirus, ainsi que les travaux d'autres chercheurs qui étudiaient son immunité sur des singes, suggéra qu'un vaccin polio inactivé pourrait stimuler une immunité active chez les humains. Mais si de nombreux progrès avaient été réalisés, divers problèmes pratiques restaient à résoudre avant qu'un tel vaccin pût être testé sur les enfants. Le souvenir des vaccins mortels des années 1930 hantait encore la communauté de la recherche sur la polio.

4) L'HISTOIRE DU VACCIN SALK

a) Développement du premier vaccin contre la polio, 1951-1953

En 1947 que le docteur Andrew J. Rhodes, éminent virologue anglais particulièrement intéressé par la polio, arriva aux Laboratoires de recherche médicale Connaught de l'Université de Toronto (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)) – et mit en œuvre un programme exhaustif de recherche sur la polio. Après avoir contribué de façon

significative à dénouer l'énigme épidémiologique de la polio, notamment par ses études sur les épidémies en Arctique, l'équipe de Rhodes joua un rôle essentiel dans le développement pratique et la production du vaccin inactivé de Salk.

Depuis 1913, où ils produisaient de l'antitoxine diphtérique dans une arrière-cour, les Laboratoires Connaught avaient acquis une expérience considérable dans la recherche et la production de toute une variété de substances biologiques tels qu'antitoxines, sérums immunisants et vaccins, ainsi que l'insuline. Connaught avait produit le sérum de convalescence au cours des années 1920 et 1930 et commencé à mener des études sur le poliovirus au début des années 1940. L'engagement croissant du laboratoire sur la polio était renforcé par sa structure indépendante, non lucrative et universitaire, ainsi que par les relations intimes entretenues avec les autorités nationales et internationales de santé publique.

En 1951, l'équipe de recherche de Rhodes cultivait les trois types de poliovirus dans différents tissus. Mais la quantité de virus produite demeurait insuffisante pour produire un vaccin... jusqu'à ce que l'un des membres de l'équipe, le docteur A.E. Franklin, essaie une nouvelle méthode utilisant un milieu de culture synthétique connue sous le nom de « Milieu 199 ». Ce milieu était un mélange complexe et chimiquement pur de plus de 60 substances. Premier milieu de ce type, à l'origine il avait été développé en 1949 chez Connaught dans le cadre d'un projet de culture de cellules cancéreuses.

Fin 1952, utilisant le Milieu 199 fourni par Connaught et après se l'être injecté à lui-même et à sa famille, Salk administra le vaccin aux résidents d'une institution pour enfants infirmes proche de Pittsburgh. Encourageants, les résultats de cet essai furent publiés en mars 1953. Entre-temps, Connaught s'était penché sur le problème de la culture du poliovirus à toujours plus grande échelle. Le progrès attendu arriva en 1952-53, lorsque le docteur Leone Farrell inventa la « méthode de Toronto » pour produire de gros volumes de liquide contenant le poliovirus dans de grandes bouteilles, doucement agitées par des machines conçues spécialement à cet effet.

En juillet 1953, encouragée par les résultats de Salk et de Connaught, la Fondation nationale pour la paralysie infantile demanda aux Laboratoires de lui fournir la quantité de fluide viral nécessaire pour conduire un essai sur le terrain en double-aveugle sans précédent aux Etats-Unis, qui devait commencer au printemps 1954.

4 b) Les premiers essais humains de vaccin anti-polio, 1954-55

Au cours de l'automne et de l'hiver 1953-54, près de 3000 litres de liquide viral produits par les Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus) furent expédiés à Parke Davis et Eli Lilly, aux États-Unis, pour y être inactivés et transformés en vaccin fini. Avant d'être libéré pour les essais, chaque lot de vaccin devait passer une batterie de tests, d'abord chez Connaught, puis par les sociétés indépendantes, le laboratoire de Salk et le gouvernement américain.

Au Canada, les premières annonces de la possibilité d'un vaccin anti-polio parvinrent à l'été 1953, au cœur de la pire saison de polio que le pays ait connue. La perspective d'un vaccin suscita une intense publicité et mit les gouvernements canadiens dans une situation politique délicate, compliquée par le substantiel engagement du pays dans le développement du vaccin par Connaught. Les autres nations observaient impatiemment – notamment la

Suède, le Danemark, la France et l'Afrique du Sud, en s'organisant pour produire leur propre vaccin inactivé si les essais américains se révélaient concluants.

Le 26 avril 1954, après un important battage médiatique au cours duquel quelques alarmistes répandirent des peurs infondées sur l'innocuité du vaccin, les premiers enfants reçurent le nouveau vaccin. L'essai fut l'une des plus vastes expériences médicales de l'histoire. Il impliquait le suivi détaillé de près de 1 800 000 enfants de 5 à 8 ans qui, ayant reçu soit le Milieu 199 comme placebo soit le vrai vaccin, devaient être observés pour voir s'ils contractaient ou la polio.

En mai 1954, pour élargir la portée des essais et résoudre certaines difficultés de mise en œuvre dans quelques Etats du sud, le gouvernement canadien et la Finlande furent invités à participer. Mais l'arrivée tardive de cette offre limita la participation du Canada à deux provinces de l'ouest (Alberta et Manitoba) et à une ville de l'est (Halifax, Nouvelle-Ecosse). Connaught, pendant ce temps, se concentrait sur la préparation d'un vaccin fini et, de conserve avec les autorités sanitaires canadiennes, envisageait de mener un essai national du vaccin au printemps 1955.

Il n'y avait plus alors qu'à attendre et espérer. Il ne fallut que peu de temps, après le début des essais aux États-Unis, pour que les personnes directement concernées par le vaccin sachent au moins qu'il était sûr et que la catastrophe de 1934-35 ne se reproduirait pas. Cependant, ce n'est que le 12 avril 1955 que l'on sut avec certitude que le vaccin Salk fonctionnait.

4 c) Succès, tragédie puis nouveau succès du premier vaccin contre la polio

Le 12 avril 1955, les résultats tant attendus de l'essai clinique se transformèrent en véritable événement médiatique, peut-être le plus important de l'histoire de la médecine. « LE VACCIN SALK FONCTIONNE ! » hurlaient les gros titres. Selon le Dr Thomas Francis, directeur de l'essai, le vaccin avait une efficacité de 60 à 80 % contre la polio paralytique. Salk et lui soulignaient qu'il était bien, mais pas parfait. Malgré tout, les grandes espérances du public et la médiatisation sans précédent de l'événement contribuèrent à ancrer dans la population l'idée que le vaccin était totalement efficace et que la longue lutte contre la polio était enfin terminée.

Après autorisation par les organismes de réglementation de Washington, et avec neuf millions de doses achetées et d'ores et déjà payées par la Fondation nationale pour la paralysie infantile, les fabricants américains lancèrent en hâte leur vaccin pour répondre à la demande. Mais le gouvernement américain ne pouvait tester chaque lot libéré par les différentes sociétés. Entre-temps, l'essai canadien avait commencé, le gouvernement fédéral partageant avec les gouvernements provinciaux l'intégralité des coûts du vaccin, distribué gratuitement aux enfants de 5 à 8 ans.

C'est alors que, le 25 avril 1955, l'euphorie suscitée par le vaccin Salk tourna au drame : on découvrit les premiers de 205 cas de polio dus au vaccin produit par les laboratoires Cutter, en Californie ; 79 étaient des enfants vaccinés, et les autres s'étaient trouvés en contact avec ces derniers. Les trois-quart des malades furent atteints de paralysie et 11 périrent. Le 27 avril, le Médecin Général américain fit retirer tous les vaccins de Cutter du marché et, le 8 mai, après le lancement d'une vaste enquête, tout le programme de vaccination aux États-Unis fut stoppé. En réalité, le problème était confiné aux laboratoires Cutter. On

découvert par la suite qu'il était dû à une inactivation incomplète du virus dans certains lots. A l'instar d'un enfant frappé de polio, le gouvernement et l'opinion publique américains se retrouvèrent paralysés, terrorisés et perplexes. Que faire à présent ?

Au Canada, le Ministre de la Santé, Paul Martin, se trouvait face à la décision politique la plus délicate de sa carrière. Devait-il suivre les Etats-Unis et suspendre les essais du vaccin qui venaient à peine de commencer dans son pays ? S'appuyant sur son expérience personnelle de la polio, dont il était atteint, sur l'expérience des Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)) dans le développement du vaccin, et sur les tests extrêmement stricts effectués par le gouvernement canadien, Martin décida de conserver sa confiance au vaccin canadien, en dépit des pressions du Premier ministre. Aucun cas de polio qui aurait été dû au vaccin de Connaught n'ayant été signalé, l'essai se poursuivit sans interruption.

5) DE SALK A SABIN, 1956-1962

a) Répondre à la demande de vaccins

Le succès fortement médiatisé de son vaccin au Canada fut pour Jonas Salk une rare source de joie en une période de grave tension personnelle et d'incertitude scientifique. Bien que les vaccinations aux Etats-Unis eussent repris en juin 1955, la moindre allusion à un problème avec le vaccin de Connaught aurait servi de prétexte à beaucoup de gens pour remettre en question l'innocuité du vaccin Salk, son efficacité à long terme et son utilisation en Amérique.

Les nouvelles normes de sécurité instituées après la « crise Cutter » causèrent des difficultés de production aux fabricants américains ainsi qu'aux Laboratoires Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)). Celles, plus strictes encore, établies en novembre 1955 ne facilitèrent pas la situation. Ces difficultés suscitérent un regain d'anxiété parmi les détracteurs du vaccin Salk, dont beaucoup se demandaient s'il serait jamais sûr.

L'introduction du vaccin Salk en 1955 au Canada avait été une réussite incontestable. En Europe, c'est au Danemark, qui l'utilisa en continu, que ce vaccin connut le plus de succès, tandis que la France maintint un programme à petite échelle basé sur une variation du vaccin Salk (développée par le docteur Pierre Lépine, de l'Institut Pasteur, cette version utilisait différentes souches de poliovirus et une étape d'inactivation supplémentaire). La Grande-Bretagne, la Suède, la R.F.A. et l'Afrique du Sud préparèrent bientôt elles-aussi un vaccin inactivé. La réussite de Connaught attira également l'attention de l'Union Soviétique, qui devait encore préparer le vaccin. En 1956, une délégation soviétique se rendit à Connaught pour une semaine d'inspection.

Mais, si le vaccin Salk avait frappé un coup écrasant à la polio, il n'était pas la réponse définitive. Au Canada, par exemple, une nouvelle vague de polio toucha plusieurs provinces entre 1958 et 1960, suscitant de nouvelles campagnes de vaccination, notamment parmi les adultes.

En 1956, dans le cadre d'une stratégie visant à augmenter la couverture vaccinale générale au Canada, et contre la polio en particulier, Connaught fit son possible pour ajouter

le vaccin Salk à son vaccin standard DTC (anatoxine diphtérique, vaccin coquelucheux, anatoxine tétanique). En 1958-59, le vaccin DTC-Polio et les combinaisons relatives (y compris DT-Polio et T-Polio) étaient autorisés au Canada et formaient la base des programmes de vaccination provinciaux. Le DTC-Polio fut ensuite utilisé ailleurs.

Dans le même temps, à partir de 1957, le vaccin Salk était exporté par Connaught en Tchécoslovaquie et en Grande-Bretagne, puis rapidement dans quelque 44 autres pays exempts de production locale, ou ne disposant que d'une capacité de production très limitée, et qui se seraient trouvés sans protection contre la menace croissante de la polio.

5 b) Développement d'un vaccin vivant oral, 1959-61

L'histoire du vaccin anti-polio vivant oral (OPV) se déroula de manière considérablement plus calme que celle du vaccin inactivé (IPV). Un vaccin vivant présentait des avantages théoriques parce qu'il se multipliait dans l'appareil digestif de la même manière que le poliovirus sauvage et se répandait comme l'infection naturelle. Ainsi, grâce à des vaccinations de masse, il était possible d'enrayer une épidémie en propageant le virus atténué au sein de la communauté pour remplacer le virus sauvage. En outre, avec un vaccin oral, l'administration était peu coûteuse et facile. Une seule dose était nécessaire, l'immunité se développait rapidement et elle était sensée durer toute une vie.

Pendant les années 1950, plusieurs chercheurs américains, dont Hilary Koprowski, Herald Cox et Albert Sabin, cultivaient des souches de poliovirus dans le but de mettre au point un vaccin vivant atténué. En 1953, Sabin annonça qu'il avait isolé des souches non virulentes de chaque type de poliovirus et, en 1955, quelque 80 volontaires furent inoculés. Koprowski et Cox menèrent également des essais humains de plus en plus importants dans différents pays, mais ces derniers s'effectuaient de manière peu normalisée jusqu'à ce que lorsque l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en assumât la coordination en 1959.

Pressés par d'inquiétantes vagues de polio dans certaines parties du Canada à l'été 1959 et par une pénurie du vaccin Salk, les Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus), se lancèrent dans la production d'un OPV trivalent au moyen de « semences » fournies par Sabin. Dans le même temps, Sabin, Cox et Koprowski continuaient à mener des essais d'OPV de plus en plus importants. Mais ces essais avaient principalement lieu dans des pays où les enfants, contrairement à ce qui se passait aux États-Unis, entraient en contact avec la maladie à un âge très précoce.

Le vaccin OPV trivalent de Connaught fut soumis, en 1960-61, à une série de « démonstrations » bien coordonnées dans différentes parties du Canada, et supervisées par un Comité technique consultatif pour les vaccins anti-polio vivants présidé par le docteur A.J. Rhodes.

5 c) Les vaccins contre la polio pendant la guerre froide, 1961-63

Pendant la guerre froide, la production et l'évaluation du vaccin anti-polio vivant se trouvèrent prises dans la politique internationale et les rivalités Est-Ouest. Divers pays menaient des essais du vaccin vivant à partir de souches concurrentes, même si celle de Sabin semblait la plus sûre. En 1959, Sabin attira une grande attention lorsque l'Union Soviétique fit vacciner avec son produit l'ensemble de sa population, dont 10 millions d'enfants de moins de 15 ans, avant de proposer de l'offrir à tout pays souhaitant l'accepter.

En juin 1960, le vaccin de Sabin avait été administré à plus de 50 millions de personnes en Union Soviétique, en Chine, en Tchécoslovaquie, aux Etats-Unis, au Canada, au Mexique, à Singapour, en Afrique, au Royaume-Uni et dans divers autres pays d'Europe. Les vaccins vivants rivaux développés par Koprowski et Cox avaient eux-aussi été largement utilisés : en Afrique, en Pologne et aux Etats-Unis, près de 7 millions de personnes avaient reçu celui de Koprowski, tandis qu'en Amérique latine, en Europe et aux États-Unis, 2 millions avaient reçu celui de Cox.

La situation était d'autant plus politique qu'aucun vaccin produit aux Etats-Unis ne pouvait être exporté sans autorisation fédérale. Si l'Organisation mondiale de la Santé avait établi des normes pour l'OPV, aux Etats-Unis le vaccin devait avant tout répondre aux normes intérieures, qui ne furent édictées qu'en 1960. Au Canada, aucune licence d'exportation n'était nécessaire à ce moment-là : ainsi, dès lors que les normes de l'OMS étaient respectées, les Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)) n'avaient qu'à satisfaire aux exigences du pays importateur.

Connaught pouvait exporter son vaccin OPV à tout pays désireux d'une protection contre la polio – comme ce fut le cas en 1961, lorsque 3 millions de doses d'OPV furent envoyées en urgence au Japon pour enrayer une épidémie. Cet épisode conduisit d'ailleurs le gouvernement japonais à commander 17 autres millions de doses. En 1961-62, Connaught était devenu fournisseur mondial d'OPV.

En 1962, Connaught fut la première société à enregistrer un produit OPV trivalent, après enregistrement de ses versions monovalentes aux Etats-Unis et au Royaume-Uni en 1961. Plusieurs fabricants américains et européens produisirent également un OPV en 1962 dont, en France, l'Institut Mérieux. Comme Connaught, Mérieux produisait également un IPV.

6) LES EPIDEMIES EN VOIE D'ERADICATION

a) Salk et Sabin

En 1962, disposer non pas d'un, mais de deux vaccins extrêmement efficaces contre une maladie aussi redoutée que la polio était un fait unique dans l'histoire de la médecine. Pour certains, il était évident que les deux vaccins pouvaient très bien fonctionner ensemble, utilisant leurs puissance relative pour prévenir la maladie et limiter les risques de la causer involontairement. D'autres, pour diverses raisons scientifiques, pratiques, politiques ou personnelles, tendaient à choisir un vaccin plutôt que l'autre. Aux Etats-Unis, vers le milieu des années 1960, le vaccin Salk avait quasi-totalement disparu au profit de celui de Sabin.

A l'origine, aux Etats-Unis, trois sociétés produisaient l'OPV tandis que 5 autres produisaient l'IPV. Mais en 1968, toutes avaient abandonné l'IPV, et à compter de 1975, les Laboratoires Lederle étaient les seuls à fournir encore de l'OPV aux Américains. A partir de 1968, les Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)) étaient donc l'unique fabricant d'IPV en Amérique du Nord, et également le seul fournisseur d'IPV et d'OPV au Canada.

Au Canada, les politiques relatives aux vaccins sont établies par province. A compter 1955, tous les vaccins contre la polio furent distribués gratuitement dans l'ensemble du pays au moyen d'un programme spécial conjoint des provinces et de l'Etat fédéral. Depuis 1962, l'utilisation d'IPV/OPV au Canada a subi de véritables bouleversements. Si l'Ontario et la Nouvelle-Ecosse utilisaient quasi-exclusivement l'IPV, jusqu'à il y a peu encore, la plupart des autres provinces utilisaient l'OPV ou un programme alternant IPV et OPV. Entre 1994 et 1997, tout le pays est passé à l'utilisation exclusive de l'IPV, systématiquement délivré en combinaison avec le vaccin DTP / Hib (Penta™), et, depuis 1998, en combinaison avec le vaccin DTaP / Hib (Pentacel™), construit autour du vaccin coquelucheux acellulaire.

Dans les années 1970, l'OMS ayant fondé son Programme élargi de vaccination (PEV) sur l'utilisation de l'OPV dans les pays en développement, la plupart des pays du monde utilisaient ce vaccin. Malgré tout, outre certaines parties du Canada, la Suède, l'Islande, la Finlande et les Pays-Bas ont toujours utilisé l'IPV. Ces dernières années, au vu des changements épidémiologiques, les risques de polio liée à l'OPV se révélant supérieurs à ceux du virus sauvage lui-même, et suite à de houleux débats dans les années 1990, la Norvège, la France et les États-Unis sont passés de l'OPV à l'IPV. En 1997, les États-Unis utilisaient un programme mixte IPV-OPV mais, depuis 2000, ils utilisent exclusivement l'IPV. Le programme mondial d'éradication de la polio, cependant, demeure basé sur l'utilisation généralisée de l'OPV. Sa facilité d'utilisation et son coût réduit, ainsi que sa capacité à enrayer les épidémies et à protéger même les enfants qui ne le reçoivent pas directement, font de l'OPV un outil pratique et efficace dans les pays où la polio demeure une menace.

6 b) Objectif : éradication de la polio

Comme lors du passage de la polio du stade endémique au stade épidémique dans les nations industrialisées au tournant du 20^{ème} siècle, l'amélioration des normes d'hygiène domestique et personnelle dans de nombreux pays en développement au cours de la seconde moitié du 20^{ème} siècle a engendré des conditions épidémiologiques favorables à une recrudescence d'épidémies de polio.

Lancée en 1967, l'initiative mondiale contre la variole de l'OMS a permis de constater directement que de nombreux vaccins pédiatriques de base étaient très peu utilisés dans les pays en développement – y compris ceux contre la diphtérie, la rougeole, la coqueluche, le tétanos, la tuberculose, et en particulier contre la polio. Profitant de l'élan pris avec sa campagne de vaccination contre la variole, l'OMS lança en 1974 un Programme élargi de vaccination (PEV) visant à fournir les vaccins de base à tous les enfants du monde.

A la fin des années 1970 et tout au long des années 80, les ravages croissants de la polio paralytique dans les pays en développement, auxquels s'ajoutaient le risque d'exporter le poliovirus sauvage, à partir des zones de forte incidence, vers des régions où la polio avait quasiment disparu, renforcèrent le besoin d'augmenter et de maintenir les niveaux immunitaires mondiaux face à la polio. Par exemple, une épidémie de polio eut lieu en 1992-93 aux Pays-Bas, au sein d'un groupe religieux particulier qui se refusait à la vaccination. Ce même groupe néerlandais avait déjà été frappé de la même manière en 1978-79. Des cas de polio étaient alors apparus parmi ses membres dans d'autres parties du monde. Mais, si 11 cas avaient été recensés au Canada en 1978-79, aucun ne fut rapporté en 1992-93 ailleurs qu'aux Pays-Bas. Heureusement, grâce au fort taux de vaccination au Canada et aux Pays-Bas, la maladie ne s'est pas propagée à l'extérieur de ce groupe précis.

En tout état de cause, ces épidémies rappelaient que, comme cela avait été le cas pour le vaccin antivariolique, les programmes de vaccination contre la polio devaient se poursuivre, même dans les pays où la maladie avait disparu, jusqu'à éradication complète de la maladie.

Le premier pas décisif vers l'éradication de la polio fut accompli en 1985, lorsque l'Organisation panaméricaine de la Santé prit pour objectif de l'éradiquer aux Amériques d'ici 1990 ; en 1994, le but était effectivement atteint. En mai 1988, grâce à des financements substantiels du Rotary International, au soutien conséquent de nombreux gouvernements et à d'énormes dons d'OPV, notamment de la part des Laboratoires Connaught, l'Assemblée mondiale de la Santé décida de faire en sorte que la polio soit éradiquée de la planète pour l'an 2000.

La variole a été éradiquée dans les 10 ans prévus, mais pour la polio, la situation est plus complexe, voire décourageante. Cependant, si en 1988, 1000 cas de polio se déclaraient par jour dans le monde, des progrès remarquables ont été réalisés : cette incidence est aujourd'hui réduite à moins de 1000 cas par an, confinés à 10 pays d'Asie et d'Afrique.

6 c) Méthodes modernes de production du vaccin anti-polio

Le mode de production et l'efficacité de l'IPV et de l'OPV ont considérablement évolué depuis leur création. En 1955, suite à l'incident Cutter, de nombreuses modifications furent apportées au mode de production de l'IPV, et diverses variations apparurent dans les processus utilisés en dehors des Etats-Unis, notamment en France. Introduit en 1956, l'IPV de Lépine, mis au point par l'Institut Pasteur, utilisait une combinaison de différentes souches de poliovirus ainsi qu'une procédure d'inactivation supplémentaire afin d'en assurer doublement l'innocuité.

Au Canada, les Laboratoires de recherche médicale Connaught (aujourd'hui Aventis Pasteur Limited (Connaught Campus)) enregistrèrent un IPV purifié en 1965. En 1976, une nouvelle machine, appelée *Multi-Surface-Cell-Propagator*, propageur cellulaire multi-surfaces, vint remplacer les grands agitateurs de bouteilles. A cette même période, le Milieu 199 fut également modifié. En 1988, Connaught introduisit un vaccin inactivé renforcé (IPV), produit par culture sur microbilles, dans de vastes réservoirs de 1000 litres. Une simple fiole de ce liquide viral permettait alors de produire, 15 à 18 mois plus tard, quelque 700 000 doses d'IPV.

En Europe, à partir des années 1980, l'institut néerlandais RIVM, puis Aventis Pasteur en France (précédemment Institut Mérieux, puis Pasteur Mérieux Connaught jusqu'en 1999), produisirent un IPV ultra-puissant, sur des cultures de microbilles, dans de grands fermenteurs de 1500 litres.

La production d'OPV est un processus beaucoup plus simple que celle de l'IPV, la première étant basée sur la culture de souches atténuées (ou affaiblies), précisément sélectionnées, de chaque type de poliovirus ; assez puissantes pour stimuler une réaction du système immunitaire, elle doivent également être assez faibles pour ne pas causer la maladie paralysante. Avec l'OPV, le délicat processus d'inactivation n'est pas nécessaire. La principale difficulté de production est de maintenir un contrôle précis de chaque lot au moyen de tests rigoureux, aussi bien pour détecter d'éventuels poliovirus virulents que pour s'assurer de l'absence totale d'aucun autre virus.

Depuis le début de l'initiative d'éradication de la polio par l'OMS en 1988, Pasteur Mérieux Sérums & Vaccins (connu depuis 1999 sous le nom d'Aventis Pasteur) est l'un des plus importants fournisseurs du monde en OPV, vaccin sur lequel repose le programme d'éradication.

7) UN MONDE SANS POLIO

a) Assurer l'éradication

En 1988, lorsque l'OMS lança son programme d'éradication de la polio, outre l'élimination du poliovirus sauvage et, par suite, des coûts élevés engendrés par tout nouveau cas de polio, l'objectif secondaire était d'économiser, à terme, les coûts des programmes de vaccination. En effet, les frais de traitement et de prévention de la maladie s'élèvent aujourd'hui à un total d'environ 1,5 milliard de dollars US par an. Mais, si l'objectif premier reste accessible, bien que plus lentement que prévu, le second a récemment été reconsidéré au vu de différents éléments scientifiques, pratiques, politiques et sanitaires inattendus.

Pour atteindre le premier objectif, il faut tout d'abord parvenir à livrer le vaccin à des pays affectés par des conflits et autres instabilités politiques et/ou économiques. On a néanmoins noté quelques réussites remarquables, où des factions rivales ont accepté une trêve pour permettre à tous les enfants de 5 ans et moins d'être vaccinés. Les Journées nationales de vaccination (JNV) se sont également révélées efficaces, mais leur organisation demande un effort considérable. Dans les dix pays où la polio reste endémique – Afghanistan, Angola, Egypte, Ethiopie, Inde, Niger, Nigeria, Pakistan, Somalie et Soudan – plusieurs obstacles demeurent, aussi bien pour livrer et administrer le vaccin que pour assurer le suivi de la maladie.

Le second objectif de l'initiative mondiale d'éradication de la polio, à savoir la fin des programmes de vaccination, est devenu plus délicat. Si l'OPV peut permettre d'éliminer le poliovirus sauvage, l'arme elle-même semble à l'origine d'un problème inattendu. En effet, on a relevé des cas de polio où des souches dérivées du vaccin ont recouvré génétiquement leur virulence après avoir longuement circulé dans la population. Donc, si la vaccination contre la polio cesse une fois l'éradication confirmée et que l'on laisse faiblir les niveaux de couverture vaccinale, la population deviendra plus vulnérable aux souches virulentes vaccinales. Pour parachever le tout, on ignore combien de temps exactement les souches dérivées du vaccin peuvent perdurer dans un corps immunodéprimé et circuler au sein des populations.

Avec l'IPV, la circulation de souches dérivées du vaccin est impossible puisque le virus est inactivé ou tué : il ne peut donc se reproduire. Mais pendant les phases initiales de sa production, il nécessite d'énormes quantités de poliovirus virulent, stocks représentant un risque potentiel dont le danger serait encore accru si les programmes de vaccinations cessaient. En outre, on sait depuis peu que le poliovirus peut être assemblé synthétiquement en laboratoire. En des mains malveillantes, ces poliovirus, naturels ou artificiels, deviendraient une arme de plus en plus puissante à mesure que les niveaux d'immunité faibliraient.

Il semble donc peu probable que les programmes de vaccination contre la polio cessent dès lors que l'éradication de la maladie aura été déclarée. Pour assurer son éradication complète, il faudra probablement maintenir des niveaux immunitaires élevés, au moyen de l'OPV, de l'IPV ou des deux. Les investissements gouvernementaux et le soutien public aux programmes de vaccination devront être renforcés au cours des dernières phases d'éradication, et se poursuivre plusieurs années après confirmation de cette dernière.

7 b) Le syndrome post-polio : un héritage vivant

L'éradication de la polio stoppera le développement de nouveaux cas, mais cette maladie restera un important défi personnel, médical, financier et politique pendant de nombreuses années à venir. Les malades qui ont été atteints de poliomyélite au cours du siècle dernier portent en eux un héritage vivant de cette maladie. C'est tout particulièrement le cas d'une grande partie de ceux qui ont lutté, ou vont lutter, contre ses effets tardifs, connus sous le nom de « syndrome post-polio » (SPP).

Le syndrome post-polio a été identifié à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Il existait probablement auparavant, mais n'a été reconnu que lorsqu'il est apparu chez de nombreuses victimes des épidémies de polio antérieures au vaccin. Le SPP est une affection chronique qui pose de sérieux problèmes aux survivants de la polio et à leurs médecins. De même que pour la polio elle-même, aucun test spécifique ne permet de le diagnostiquer ; le diagnostic repose sur de symptômes cliniques particuliers qui doivent être différenciés des autres maladies. De plus, les médecins d'aujourd'hui, et notamment les plus jeunes d'entre eux, ayant peu de connaissance ou d'expérience de la polio, ont généralement des difficultés à comprendre et à traiter le SPP comme il se doit.

Le SPP se définit par un ensemble de symptômes autrement inexplicables, parmi lesquels faiblesse, fatigue, intolérance à la chaleur ou au froid, troubles de la déglutition, de la respiration ou du sommeil. Ils se développent chez les patients atteints de polio paralytique. Ces symptômes sont appelés « atrophie musculaire post-polio » lorsqu'ils entraînent une atrophie progressive des muscles.

On estime qu'environ la moitié des survivants de la polio ont ou vont développer le SPP. Le syndrome s'est également développé parmi les malades atteints de polio bénigne, voire qui n'avaient pas conscience d'être malades du tout. Comme le poliovirus peut affecter un large éventail de cellules neuronales et d'autres parties du cerveau et du système nerveux central, ses effets peuvent rester sous-cliniques pendant longtemps et n'apparaître qu'avec l'âge et la surutilisation des muscles.

La cause principale du SPP est la surutilisation, ou la surcompensation des neurones moteurs endommagés par la polio par des neurones sains. Pendant la phase initiale de guérison, à différents degrés, de nouvelles connections nerveuses s'établissent pour compenser les connections endommagées avec les muscles volontaires. Au fil du temps, suite à une tension mentale et physique inhabituelle pour retrouver un mode de vie normal, les cellules nerveuses saines portent un poids supplémentaire et s'épuisent souvent plus vite qu'elles ne le devraient, générant ainsi les symptômes associés que sont la faiblesse, la paralysie et la douleur, très similaires à la polio originale. Des efforts mentaux supérieurs sont nécessaires pour obtenir un même niveau de contraction musculaire, ce que beaucoup de patients atteints du SPP décrivent comme « se heurter à un mur post-polio ».

Quelle difficulté qu'aient éprouvé les survivants de la polio du monde industriel pour faire face au SPP, et même si le poliovirus était aujourd'hui éradiqué, ce syndrome va devenir un défi mondial important suite aux épidémies de polio qui ont frappé les pays en développement au cours des décennies passées. Sans aucun doute, pour un monde définitivement sans polio, l'éradication définitive du syndrome post-polio est, elle-aussi, indispensable.