

INTRODUCTION

Vaccin : n.m. de *vaccine* (1852). Substance préparée à partir de microbes, virus ou parasites (tués, inactivés ou atténués par des procédés spéciaux), qui, inoculée à l'individu, lui confère une immunité contre le germe correspondant. (*Le Petit Robert*)

Il y a seulement deux ou trois générations, les enfants souffraient fréquemment de maladies infectieuses graves, dont certaines pouvaient être mortelles (coqueluche, variole, diphtérie) ou engendrer des séquelles importantes (polio, rougeole, oreillons). La plupart de ces maladies ont été éliminées dans nos pays, parce que des chercheurs ont trouvé le moyen de « tromper » notre système de défense, c'est-à-dire de l'activer contre les microbes responsables sans pour autant causer de maladie. Les microbes, littéralement « petites vies » ou micro-organismes, sont des organismes vivants, invisibles à l'œil nu, comme les bactéries, les champignons et les virus.

Notre système de défense, appelé « système immunitaire », est d'une redoutable efficacité : non seulement il élimine le pathogène, agent causal de la maladie, mais en plus il protège l'individu contre les microbes déjà rencontrés. On ne développe pas deux fois une maladie causée par le même microbe, et cette protection peut durer pendant toute la vie.

La vaccination est en effet la seule protection collective et individuelle contre les maladies infectieuses, maladies provoquées par un agent infectieux, tel un microbe ou un parasite. Elle a été mise au point de façon empirique, à une période où les mécanismes cellulaires et moléculaires de la protection étaient largement inconnus et, depuis, elle a eu un effet bénéfique incontestable sur la santé humaine dans le monde entier. La protection collective implique que la vaccination est un devoir sociétal. La vaccination de leur entourage protège les jeunes enfants non encore vaccinés et les personnes ayant une santé fragile qui ne peuvent se faire vacciner. Se faire vacciner, c'est se protéger soi-même, mais aussi éviter de contaminer les autres. Une nouvelle émergence de la rougeole, par exemple, poserait un problème de santé majeur pour les personnes immunodéprimées qui, en cas d'immunosuppression sévère, ne peuvent être vaccinées et dépendent de l'immunité de masse pour se protéger.

La procédure de développement des vaccins est longue et coûteuse. Différentes étapes sont indispensables et incluent la recherche dans les instituts publics (les universités) et privés (les firmes pharmaceutiques), les études précliniques selon différents modèles animaux et enfin les études cliniques de phases 1, 2 et 3, qui diffèrent par l'objectif de sécurité et/ou d'efficacité et le nombre croissant de patients testés. Les licences des vaccins doivent être approuvées par l'autorité compétente: l'agence fédérale Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis et l'Agence européenne des médicaments (AEM) dans l'Union européenne. L'évaluation de la sécurité est au centre des préoccupations dans le développement des nouveaux vaccins.

Il est important de souligner que les essais cliniques se prolongent après la mise sur le marché par une surveillance continue. Les autorités sanitaires nationales et internationales vérifient que les vaccins respectent les

critères très stricts de standards de qualité pharmaceutique, d'efficacité et de sécurité. L'Organisation mondiale de la santé (OMS), une agence spécialisée de l'Organisation des Nations unies pour la santé publique créée en 1948, coordonne ce suivi régulier avec les États et rapporte tout problème potentiel à un groupe d'experts externes qui formulera éventuellement des recommandations. Selon le mandat qui lui est attribué, l'OMS conseille les États membres sur la politique de la santé, en publiant une série d'articles d'opinion sur les vaccins qui ont un impact sur la santé publique dans le monde. De plus, l'OMS a un rôle important de surveillance des maladies dans les différentes zones et d'évaluation de la couverture vaccinale pour les maladies évitables par la vaccination. Ces observations donnent lieu à différents programmes coordonnés et facilités par l'OMS dans les différents États membres.

En Belgique, seul le vaccin contre la poliomyélite est légalement obligatoire, et ce, depuis 1967. Mais d'autres vaccinations sont recommandées (pneumocoque, méningite à méningocoques et hépatite B) et même exigées (diphtérie, coqueluche, infections à *Haemophilus influenzae* de type b, rougeole, rubéole et oreillons) pour les enfants qui fréquentent des milieux d'accueil. Certains vaccins sont également préconisés dans le milieu du travail lorsque les travailleurs sont exposés à un risque accru de contracter ou de transmettre une maladie.

L'hésitation vaccinale, à savoir les pratiques de citoyens opposés à la vaccination, qui se soustraient à l'obligation vaccinale, et les mouvements anti-vaccin compliquent la mise en application de ces recommandations. En effet, certaines personnes sont réfractaires à la vaccination (pour elles-mêmes et pour leurs enfants) par conviction personnelle. Or, un seuil minimum de couverture vaccinale doit être atteint pour assurer la protection de la population. Il est donc important de mieux informer le public

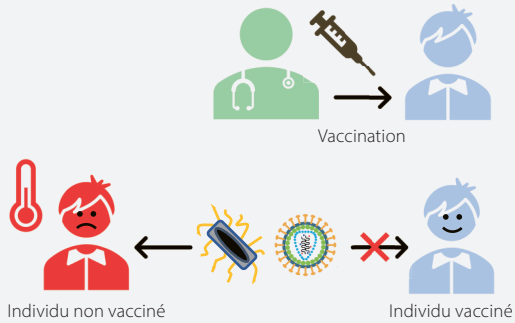
sur les acquis de la science et les bénéfices apportés par la vaccination sur la santé humaine depuis le XIX^e siècle.

La pandémie du coronavirus SARS-CoV-2 en 2020 met en évidence l'importance cruciale de l'immunité collective qui peut protéger les individus d'une maladie dont le taux de mortalité est important, empêcher la propagation du virus (les personnes immunisées ne sont plus contagieuses) et permettre, à partir d'un certain seuil, d'éliminer la maladie, le virus ayant perdu ses hôtes. On dit d'une maladie qu'elle est éliminée lorsqu'aucune transmission n'a lieu pendant un an, dans une zone géographique définie. On parle d'éradication lorsqu'elle est éliminée partout dans le monde.

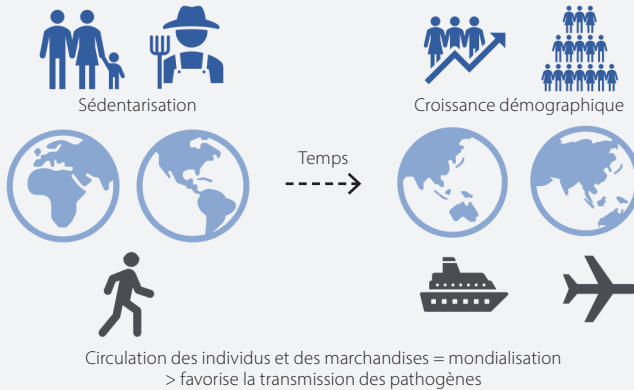
Avec les émergences de nouvelles maladies, dont 75 % sont des zoonoses – maladies transmissibles naturellement de l'animal à l'homme –, la population humaine doit faire face à de nouveaux pathogènes contre lesquels elle n'est pas protégée. Une intervention médicale, comme la vaccination, permet à la population humaine de résister dans ce monde hyperconnecté dans lequel les pathogènes circulent sans barrière.

L'objectif de ce livre est double : d'une part informer un public non averti des fondements biologiques de la vaccination et d'autre part discuter des enjeux sociétaux qui en découlent. Après un bref historique de la vaccination, le chapitre 2 reprend les bases biologiques de la vaccination et explique brièvement le fonctionnement (complexe) du système immunitaire. L'évolution des vaccins du XX^e au XXI^e siècle, reprise dans le chapitre 3, illustre le principe de la vaccination et son effet bénéfique sur la population humaine au fil du temps. Le chapitre 4 décrit les vaccins actuellement en cours de développement en précisant les approches utilisées et les difficultés rencontrées. Enfin, le chapitre 5 se consacre aux

LA VACCINATION PROTÈGE CONTRE LES PATHOGÈNES



LE CHANGEMENT DE MODE DE VIE EST UN RISQUE POUR LA SANTÉ HUMAINE



enjeux sociétaux, aux bénéfices de la vaccination pour l'espèce humaine mais aussi aux perceptions individuelles différentes et aux mouvements opposés à la vaccination.

Afin de faciliter la compréhension, chaque (sous-)chapitre est résumé par une illustration qui reprend les points essentiels à retenir. De plus, le lecteur trouvera un glossaire en fin de volume, destiné à éclairer les principaux termes scientifiques et techniques présents dans ce livre et identifiés à l'aide d'un astérisque. Enfin, quelques explications pour les non-immunologistes rappelleront les notions de base de la réponse immunitaire.

QUELQUES EXPLICATIONS POUR LES NON-IMMUNOLOGISTES

Un lexique pour expliquer aux lecteurs/lectrices non averti(e)s les notions de base de la réponse immunitaire.

► **Page 135**

*** GLOSSAIRE**

La définition des principaux termes scientifiques et techniques présents dans ce livre, identifiés par un astérisque*.

► **Page 143**

Chapitre 1

AUX ORIGINES DE LA VACCINATION (XVIII^e ET XIX^e SIÈCLES)

Pour comprendre les origines de la vaccination, il convient de se pencher d'abord sur la variolisation – le procédé d'inoculation du liquide de pustules varioliques à des êtres humains pour les protéger contre cette maladie.

1.1 La variolisation

L'origine de la variole est incertaine, mais des observations suggèrent qu'un poxvirus* animal se serait progressivement adapté à l'homme. La variole est probablement apparue dans l'une des sociétés agricoles de l'Afrique du Nord-Est, de la Chine ou de la vallée de l'Indus approximativement 10 000 ans avant notre ère, comme le suggèrent la présence de lésions sur la momie de Ramsès V (1160 av. J.-C.) et des descriptions dans des textes médicaux et religieux d'âge incertain retrouvés en Chine et en Inde. Tous les continents ont été touchés et rares sont les pays qui ont échappé à la variole.

L'inoculation d'un pathogène était une pratique mise en œuvre de façon empirique pour se protéger contre les maladies contagieuses dans certains pays d'Afrique et d'Asie. Le concept se basait sur la simple observation