

# Lettre Pasteur

Institut Pasteur du Maroc • Bulletin d'Informations Trimestriel • Décembre 2020



L'EXPERTISE PASTEURIENNE AU SERVICE DU CITOYEN





Institut Pasteur  
du Maroc

**Directeur de publication**

Pr Abderrahmane Maaroufi

**Comité de Rédaction**

Mme Zineb Zouafi

Dr Abdelaziz Kerroumi

Dr Anouar Sadat

Dr Jalal Nourelil

Dr Noureddine Dersi

Mr Abdelaziz Barkia

**Comité de Lecture**

Mr Mekki Lalaoui

Dr Abdelaziz Kerroumi

Mme Zineb Zouafi

Pr Abderrahmane Maaroufi

Dr Anouar Sadat

Mme Latifa Boumjoul

**Responsable de diffusion**

Mme Zineb Zouafi

**Edition & Impression**

DISPRIT

Tous les numéros sont disponibles  
sur le site : [www.pasteur.ma](http://www.pasteur.ma)

# ÉDITO



Si les maladies infectieuses ont régressé de façon spectaculaire, c'est essentiellement grâce à la vaccination. Cette dernière est un des pôles principaux de la médecine préventive et constitue l'un des plus grands succès de la médecine.

En effet, Les vaccins sauvent des millions de vies chaque année. Leur mode d'action consiste à entraîner et à préparer le système immunitaire (défenses naturelles de l'organisme) à reconnaître et à combattre les virus et les bactéries qu'ils ciblent. Ainsi, si l'organisme se trouve par la suite exposé à ces mêmes agents pathogènes, il est immédiatement prêt à les détruire, ce qui permet de prévenir la maladie.

La première phase des tests cliniques d'un vaccin porte sur un nombre restreint de personnes et évalue la sûreté du produit. Le deuxième porte sur plus de patients et teste l'efficacité du vaccin. La troisième étape, la plus longue, porte, quant à elle, sur des dizaines de milliers de personnes. Après la commercialisation, les tests continuent dans une quatrième phase. Il n'est pas rare que des produits soient retirés du marché à cette étape. Les procédures accélérées de cette année ne remettent pas en question ce processus.

Depuis le début de la pandémie, c'est la course aux vaccins. Et pour être sûr de trouver le meilleur vaccin, le plus rapidement possible, le monde de la recherche travaille d'arrache-pied sur plusieurs solutions possibles. Heureusement, les connaissances antérieures que nous avons sur les coronavirus aident les chercheurs à progresser plus vite. Ils ne partent pas de zéro.

*Pr. Abderrahmane MAAROUFI*

*Professeur d'épidémiologie et de santé publique  
Directeur Institut Pasteur du Maroc*

# SOMMAIRE

02 **Edito**

---

04 **DOSSIER THÉMATIQUE DE SANTÉ PUBLIQUE**  
*La recherche Scientifique au cœur de l'Institut Pasteur du Maroc*

---

10 **SÉRUMS & VACCINS**  
*Comment fonctionnent les vaccins ?*

---

14 **VACCINATION ET CONSEILS AUX VOYAGEURS INTERNATIONAUX**  
*Tout savoir sur le vaccin fièvre jaune*

---

18 **ACTUALITÉS / ÉVÉNEMENTS**

---

20 **HISTOIRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE**  
*Histoire de la vaccination au Maroc*

---

## La recherche Scientifique au cœur de l'Institut Pasteur du Maroc

La recherche scientifique et l'enseignement constituent une des missions principale de l'Institut Pasteur du Maroc. En effet le décret Royal N° 176-6 du 14 Rabia I 1387 ( 23 Juin 1967) relatif à cet établissement stipule dans son article 2 que l'Institut est chargé de poursuivre des recherches sur les maladie infectieuses et parasitaires de l'homme, des animaux et des plantes et de contribuer à l'enseignement de la microbiologie et de la parasitologie ainsi que de recevoir des stagiaires marocains ou étrangers. C'est alors que depuis sa création les dirigeants de l'Institut Pasteur du Maroc ont toujours veillé au développement de la recherche scientifique et de l'enseignement. Ainsi plusieurs thèmes de recherche aussi bien fondamentale qu'appliquée ont été développés, soutenus par des financements propres à l'Institut Pasteur ou par des organismes nationaux ou internationaux.

Le département de recherche est composé de deux divisions dont les efforts portent sur différents thèmes de recherche allant de la microbiologie à la génétique humaine en passant par la biochimie.

Le personnel de recherche est composé de 40 chercheurs répartis en docteurs scientifiques, médecin, ingénieurs et masters. Durant ces dernières années beaucoup de résultats ont été obtenus grâce notamment aux efforts entrepris dans le domaine de la formation de personnels compétents, l'acquisition d'équipement de pointe pour les différentes unités et l'aménagement de locaux répondant aux normes internationales.



Restant fidèle à la tradition Pasteurienne, le département de recherche participe au développement et à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de la formation pluridisciplinaire par l'organisation de manifestations scientifiques (Congrès, séminaires, ateliers etc...), l'encadrement d'étudiants chercheurs, de résidents en médecine, en pharmacie, d'ingénieurs, ainsi que de techniciens de laboratoire.

Le département participe aussi aux unités de recherche organisée par différentes facultés. De nombreuses conventions ont été signées avec différents établissements universitaires résultant en des collaborations scientifiques et la formation doctorale des étudiants chercheurs. Ces derniers réalisent des projets de recherche dans des laboratoires de l'Institut Pasteur. Actuellement 46 étudiants préparent leurs thèses dans les différents laboratoires de l'IPM.

Durant les cinq dernières années les chercheurs de l'IPM ont publié plus de 230 articles et ont assuré la formation 222 Masters et 46 doctorats national. 32 projets ont été financés par des organismes nationaux et internationaux.

L'activité recherche au niveau de l'IPM est répartie en cinq pôles à savoir :

- Pôle bactériologie
- Pôle Virologie
- Pôles Parasitologie et Maladies Vectorielles
- Pôle Génétique et Pôles Biotechnologies.

Les thématiques abordées sont orientées vers les priorités nationales de santé publique (Tuberculose, Hépatites virales, IST, méningocoques, Cancers, Envenimation, Virus hautement pathogènes, résistances aux antimicrobiens, Maladies vectorielles ; Génétique, etc....).

Plusieurs thématiques de recherche sont abordées :

En bactériologie et parasitologie les efforts portent sur les principales maladies bactériennes parasitaires et fongiques présentes au Maroc en particulier la Tuberculose, la Leishmaniose, les mycoses vaginales, la résistance aux antibiotiques ; les Maladies Sexuellement Transmissibles,



les Chlamydia et les mycoplasmes et les maladies vectorielles. Grâce à sa compétence scientifique l'Institut Pasteur Maroc est devenu un des acteurs principaux dans la lutte contre les grands problèmes de Santé Publique posés par ces microorganismes.

En bactériologie on s'intéresse essentiellement à un problème majeur de santé publique à savoir la résistance aux antibiotiques. Les travaux de recherche réalisés dans ce domaine sont axés essentiellement sur la surveillance des germes pathogènes émergents ((Ex. XDR TB, MRSA, MDR etc...)) en identifiant leurs mécanismes de virulence et de résistance afin de contrôler leur dissémination et identifier de nouvelles alternatives thérapeutiques ainsi que de nouveaux outils d'identification.

Concernant la parasitologie et maladies Vectorielles, l'Institut Pasteur du Maroc dispose depuis 2010 d'un laboratoire qui s'intéresse à l'étude des maladies vectorielles comme West Nile virus, virus à Zika, dengue et chikungunya. Les recherches sont menées sur la dynamique des vecteurs de ces maladies et sur leurs sensibilités aux insecticides.

Ce laboratoire est aussi très actif dans la surveillance et le contrôle des leishmanioses cutanées dans des foyers émergents ou ré-émergents à l'échelle nationale.



Le développement des leishmanioses est tributaire de la coexistence du phlébotome - vecteur et de l'hôte vertébré, en l'occurrence l'homme. La surveillance de la maladie passe obligatoirement par le diagnostic et l'identification de l'espèce de leishmanies responsable de la maladie, ainsi que l'identification de son vecteur potentiel. Cette étape est primordiale dans le processus de contrôle de cette parasitose qui sévit en état endémique au Maroc. De par sa longue expérience en matière d'étude et de recherche sur

Les leishmanioses, ce laboratoire a développé de l'expertise dans l'identification du parasite *Leishmania*, du vecteur, ainsi que dans l'étude des interactions : parasite-vecteur et parasite-hôte vertébré. Le laboratoire dispose des moyens et d'outils techniques pour répondre aux demandes et besoins du ministère de la santé, à chaque fois qu'il y a besoin.

Les recherches sur la Génétique Humaine, en Cytogénétique et en Immunogénétique ont permis de mettre à la disposition du corps médical des moyens logistiques sophistiqués et des potentialités humaines permettant de réaliser tous les bilans biologiques spécialisés. Les principales recherches sont entreprises actuellement sur l'étude des surdités héréditaires chez la population Marocaine, l'étude moléculaire du diabète de type 2 et ses complications ainsi que sur les études cytogénétiques et moléculaires des pathologies liées au chromosome Y

L'équipe des venins et toxines étudie la structure fine des différentes fractions des toxines des venins des serpents et scorpions endémiques au Maroc. Ces travaux doivent permettre d'améliorer la qualité des sérums thérapeutiques actuellement produits. Cette unité participe également à la mise au point d'analyses spécialisées pour le compte du secteur des activités de service.

L'unité de virologie, dispose de toutes les techniques nécessaires au diagnostic et au suivi des infections virales dans les domaines des virus des hépatites et le virus du SIDA. Les recherches fondamentales et appliquées utilisent des laboratoires de haute protection (Niveau trois), les derniers développements des techniques de biologie moléculaire.

La lutte contre la rage est une priorité comme pour tous les instituts Pasteur de par le monde et les derniers travaux de l'Institut Pasteur du Maroc ont démontré l'efficacité d'un protocole raccourci de vaccination et identifié le type génétique du virus rabique marocain. Cette unité réalise également la plupart des diagnostics d'infections virales, en particulier pour les entérovirus (Polio et non poliomyélitiques), les virus Herpes (Herpès Simplex Virus 1 et 2, Cytomégalovirus, Epstein-Bar Virus), les virus grippaux (grippe aviaire H5N1 et la grippe pandémique H1N1).

L'unité d'oncologie et nouvelles thérapies développe des activités concernant l'étude de pathologies gastriques, les cancers associés aux virus, qui existent à une prévalence élevée ou qui sont spécifiques au Maroc, tels : Le cancer du cavum le cancer du col et le cancer du sein.

Dans le domaine de l'environnement le laboratoire de physico-chimie de l'IPM concentre ses recherches sur la valorisation des déchets industriels afin de produire des engrais agricoles et des aliments avicoles et d'autre part, dépolluer notre environnement par le développement de nouveaux procédés de traitement physico-chimiques.

Récemment la nouvelle stratégie de l'IPM en matière de recherche consiste à :

- Orienter les activités de recherche de l'institut vers la recherche développement et l'innovation pour soutenir la politique nationale de santé publique
- Contribuer à faire avancer la recherche en santé publique pour avoir une influence sur les politiques et les pratiques de santé publique
- Renforcer les activités de dissémination et de diffusion des productions scientifiques de l'Institut pour en améliorer leur visibilité

Dans cette optique un certain nombre de projet ont été élaboré notamment :

- Développement de nouveaux tests de diagnostic moléculaire de microorganismes
- Développement des outils rapides de détection des résistances antimicrobiennes
- Identification des composés à activité antimicrobienne
- Développement des anti-venins innovants et hautement performants, issus de la biotechnologie
- Développement de nouvelles générations des médicaments anticancéreux à partir des venins de scorpions Marocains
- Identification des biomarqueurs pour une médecine personnalisée (prédictive, diagnostique, préventive, pronostiques) en cancérologie
- Identifier des biomarqueurs moléculaires génétiques, épi génétiques et environnementaux associés au diabète de type II
- Conception des nouvelles méthodes biotechnologique de traitement des effluents.



Dernièrement, la pandémie du Coronas virus a montré la vulnérabilité des systèmes de santé face aux risques des maladies infectieuses émergentes même pour les pays ayant des dispositifs de prévention régulièrement révisés et renforcés. Elle a montré que de nombreux pays n'avaient pas investi suffisamment dans la préparation globale et les interventions d'urgence. Elle a montré également combien est-il nécessaire de renforcer le système de santé en vue d'avoir une grande capacité de riposte.

Dans ce volet d'une importance capitale, les chercheurs de l'IPM ont pu développer un certain nombre de projet de recherche (une vingtaine) traitant les différents volets de cette maladie (Prévention, Diagnostic, Thérapeutique et Vaccination). Ces projets sont menés en étroite collaboration avec des laboratoires nationaux et internationaux et financés par des organismes tels que CNRST, RIIP, UE, AH2ST, NIH, IRC.



# Comment fonctionnent les vaccins ?

Les vaccins représentent la meilleure façon de se prémunir contre des maladies potentiellement dangereuses : poliomyélite, coqueluche, rougeole, hépatites, tuberculose, méningites... En simulant l'infection et en préparant ainsi notre système immunitaire à se défendre contre ces attaques, le vaccin permet en effet de nous constituer une « cuirasse » contre l'agent infectieux envahisseur. Aujourd'hui, la vaccination est capable de prévenir 28 maladies infectieuses, dont la grippe, et dans les années à venir, seront mis au point des vaccins contre l'herpès, la dengue et certaines maladies nosocomiales...

Dans la lignée des grands pionniers de la biologie moderne, les vaccins, préventifs ou thérapeutiques, sont ainsi, l'un des domaines les plus innovants de la recherche médicale, associant techniques de fabrication sophistiquées mais aussi normes de sécurité contraignantes.

## Qu'est-ce qu'un vaccin ?

Un vaccin est une préparation contenant des micro-organismes qui sont soit des germes inactivés, soit des germes tués et peuvent être aussi des extraits de germes. Cette préparation est administrée dans le but d'immuniser l'organisme contre des maladies infectieuses. La fabrication d'un vaccin se déroule en deux temps : d'abord la production de l'antigène, puis sa mise en forme pharmaceutique. C'est un processus long et complexe, qui fait l'objet de très nombreux contrôles systématiques (70% du temps de production n'est consacré qu'aux contrôles) par les fabricants et les autorités publiques. Il faut en moyenne 6 mois à 3 ans pour fabriquer un vaccin.

### PROCESSUS DE FABRICATION D'UN VACCIN



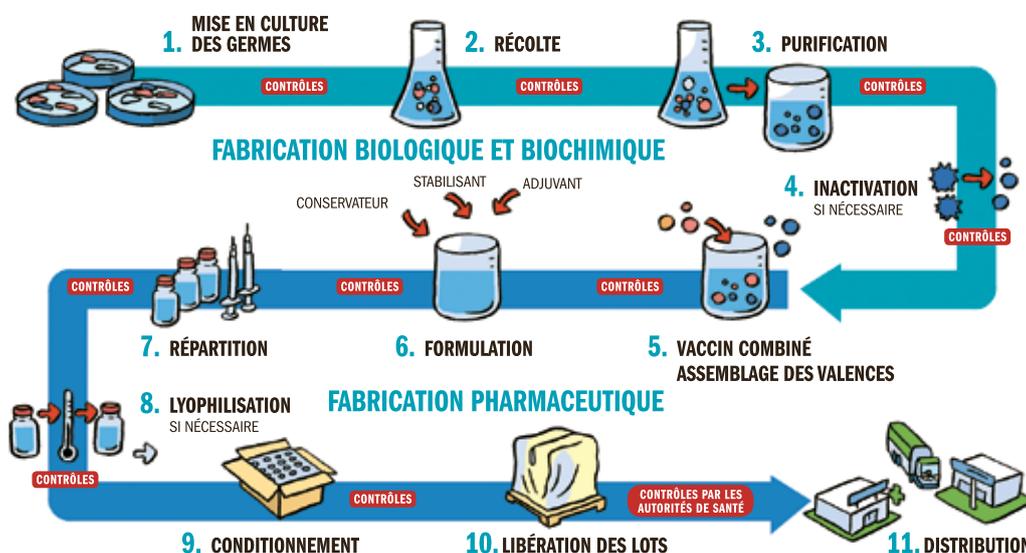
**6 à 33 MOIS**  
DURÉE DE  
LA FABRICATION  
D'UN VACCIN



**PLUS DE  
1/2 MILLIARD**  
D'EUROS  
CÔÛT MOYEN GLOBAL  
DU DÉVELOPPEMENT  
D'UN VACCIN

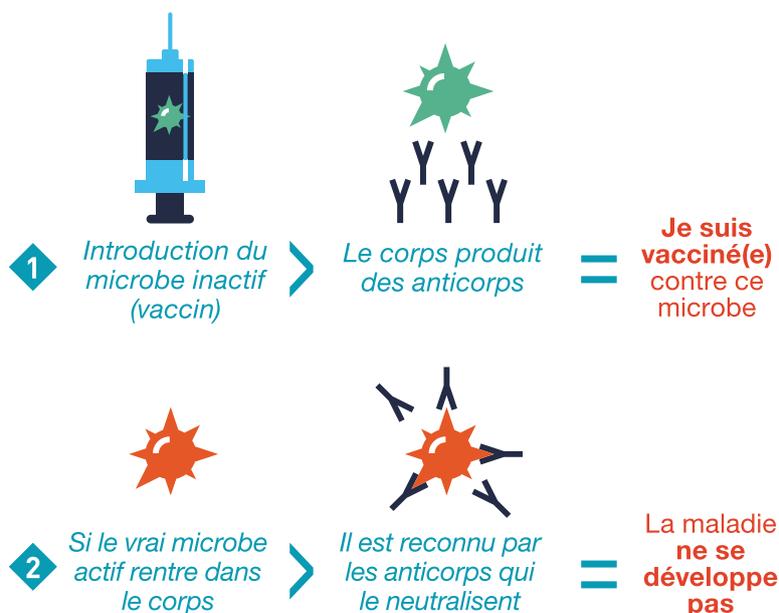


**70%**  
DU TEMPS DE  
PRODUCTION  
CONSCRÉ AU  
CONTRÔLE QUALITÉ



## Comment ça marche ?

Quand on fait une vaccination, on introduit dans le corps, par voie injectable ou orale, un micro-organisme infectieux complètement inactif ou très affaibli c'est-à-dire inoffensif (c'est l'antigène). Notre corps réagit à l'introduction de cet antigène en fabriquant des défenses appelées "anticorps". Au cours de la vie, lorsque le corps rencontre le vrai micro-organisme infectieux, il reconnaît l'antigène qui était contenu dans le vaccin, et sait donc se défendre efficacement contre le vrai microbe. Les vaccins protègent seulement des maladies contre lesquelles on est vacciné (par exemple le vaccin contre le tétanos ne protège que contre la maladie du tétanos).



## Que contiennent les vaccins ?

Le principal ingrédient de la plupart des vaccins est le micro-organisme ou une partie du microbe (virus ou bactérie) tué ou atténué, qui stimule le système immunitaire pour qu'il puisse reconnaître et prévenir la maladie à l'avenir. Les vaccins renferment habituellement aussi de l'eau stérile ou une solution salée.

Enfin, certains vaccins peuvent aussi contenir :

- Un agent de conservation ou un antibiotique qui empêche la contamination du vaccin par des bactéries.
- Des substances appelées stabilisants, qui permettent de maintenir la qualité du vaccin pendant son stockage.
- Un adjuvant, c'est-à-dire une substance qui stimule la réponse immunitaire au vaccin, ce qui le rend plus immunogène.

Chaque vaccin contient une quantité infime de certains de ces ingrédients, et chaque lot de vaccins est testé pour en garantir l'innocuité et la qualité avant d'être mis sur le marché.

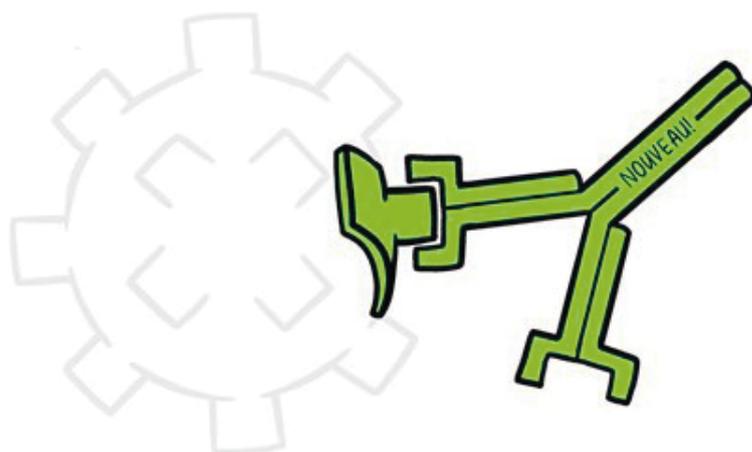
## Comment les vaccins aident-ils notre organisme ?

Les vaccins contiennent des éléments affaiblis ou inactifs d'un organisme particulier (antigène) qui déclenchent une réponse immunitaire dans l'organisme. Les vaccins les plus récents contiennent le schéma permettant de produire l'antigène plutôt que l'antigène lui-même.

Que le vaccin soit constitué de l'antigène lui-même ou du schéma permettant à l'organisme de le produire, cette version affaiblie ne causera pas la maladie chez la personne qui reçoit le vaccin, en revanche, elle incitera son système immunitaire à réagir comme il l'aurait fait lors de sa première réaction au véritable agent pathogène. Certains vaccins nécessitent l'administration de plusieurs doses, à des semaines ou des mois d'intervalle. Cela est parfois nécessaire pour faciliter la production d'anticorps à longue durée de vie et la formation de cellules mémoires. Ainsi, l'organisme est entraîné à combattre l'organisme à l'origine de la maladie, en développant une mémoire de l'agent pathogène afin de pouvoir le combattre rapidement en cas d'exposition future.

VACCIN

NOUVEL ANTICORPS



Un vaccin est un petit fragment affaibli et sans danger du micro-organisme, contenant des parties de l'antigène. Il est suffisant pour que notre organisme apprenne à fabriquer l'anticorps spécifique. Si notre système rencontre le vrai antigène par la suite, contenu dans le vrai micro-organisme, il sait déjà le neutraliser.

## Tout ce qu'il faut savoir sur la vaccination et la COVID-19

La vaccination est l'un des moyens les plus efficaces d'empêcher la propagation des maladies infectieuses et d'en réduire les répercussions, qu'il s'agisse de la grippe saisonnière ou des infections infantiles. Un vaccin sûr et efficace contre la COVID-19 protégera contre le nouveau coronavirus, et la mise au point de tels vaccins sera une étape importante pour que le retour à une vie normale, dans le monde, puisse se faire en toute sécurité. Dans le monde entier,

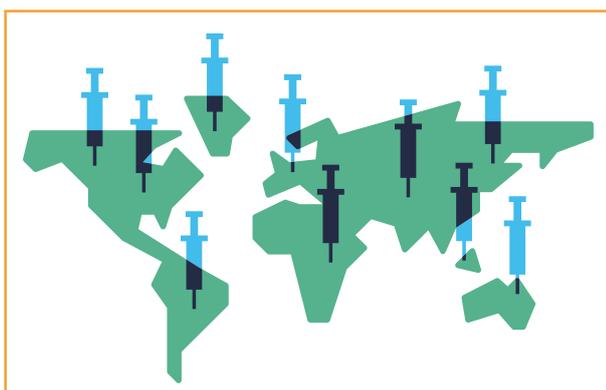
des experts redoublent d'efforts pour accélérer la mise au point et la fabrication d'un vaccin sûr et efficace.

Selon l'OMS, plus de 169 vaccins candidats contre la COVID-19 sont en cours de développement, dont 26 en phase d'essai chez l'homme. Dans le cadre de l'Accélérateur ACT, l'OMS travaille en collaboration avec des scientifiques, des entreprises et des organisations mondiales œuvrant dans le domaine de la santé en vue d'accélérer la riposte à la pandémie. Lorsqu'un vaccin sûr et efficace aura été trouvé, le mécanisme COVAX (dirigé par l'OMS, l'Alliance GAVI et la CEPI) sera mis en œuvre pour favoriser un accès et une distribution équitables des vaccins.

A la date du 12/11/2020 (dernière actualisation de la liste de l'OMS sur les essais cliniques en cours pour des vaccins anti-SARS-CoV2), 164 candidats vaccins sont en phase préclinique et 48 candidats vaccins sont en cours de développement clinique parmi lesquels 11 font l'objet d'essai de phase 3.

A ce stade, ont été uniquement publiés les résultats des 11 premiers essais menés chez l'homme (études de phase 1 et 2) évaluant l'immunogénicité et la tolérance des candidats vaccins les plus avancés (49-60) c'est-à-dire des vaccins développés par Astra Zeneca, Cansino, Coronavac, Gamaleya, Janssen, Moderna, Novavax, Pfizer/BioNtech, Sinovac, Sinopharm. Ils confirment que tous ces vaccins induisent une réponse immunitaire humorale avec production d'anticorps y compris d'anticorps neutralisants à des degrés variables mais proches des titres d'anticorps présents dans les sérums de sujets convalescents.

La sécurité dans ces premiers essais est apparue également satisfaisante avec majoritairement des réactions locales observées (douleurs au point d'injection) et des réactions systémiques à type de fatigue et de frissons et, dans de rares cas, des événements indésirables sévères de grade 3 (fièvre élevée). Ces données d'immunogénicité et de sécurité à court terme sont encourageantes.



# Tout savoir sur le vaccin fièvre jaune

## Fièvre jaune : Vaccin obligatoire dans de nombreuses destinations



La fièvre jaune est une maladie hémorragique virale aiguë transmise par des moustiques infectés qui sévit dans les régions tropicales d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale. Le terme «jaune» fait référence à la jaunisse présentée par certains patients. Ces moustiques transmettent le virus en piquant l'humain et l'animal (le virus touche principalement le singe) mais aussi à leur descendance par des œufs infectés. Certaines formes graves peuvent entraîner la mort. L'Organisation Mondiale de la Santé<sup>1</sup> estime à 200.000 cas de fièvre jaune par an et dans le monde, dont 30.000 décès.

### Cause

Le virus de la fièvre jaune est transmis à l'homme par la piqûre de moustiques appartenant aux genres *Aedes* et *Haemagogus*. Il infecte également des singes en forêt où persiste un cycle moustique-singe-moustique auquel l'homme peut occasionnellement s'ajouter.

### Symptômes

Une fois qu'on est infecté par le virus de la fièvre jaune, la période d'incubation dans l'organisme dure de 3 à 6 jours. L'infection reste asymptomatique chez de nombreuses personnes mais lorsque des symptômes apparaissent, les plus courants sont de la fièvre, des myalgies, au premier plan desquelles des dorsalgies, des céphalées, une perte de l'appétit, des nausées ou des vomissements. Dans la plupart des cas, les symptômes disparaissent au bout de 3 à 4 jours.

Dans une petite proportion des cas, les patients entrent cependant dans une deuxième phase, plus toxique, dans les 24 heures suivant la rémission initiale. Une fièvre élevée se réinstalle et plusieurs systèmes organiques sont touchés, en général le foie et les reins.

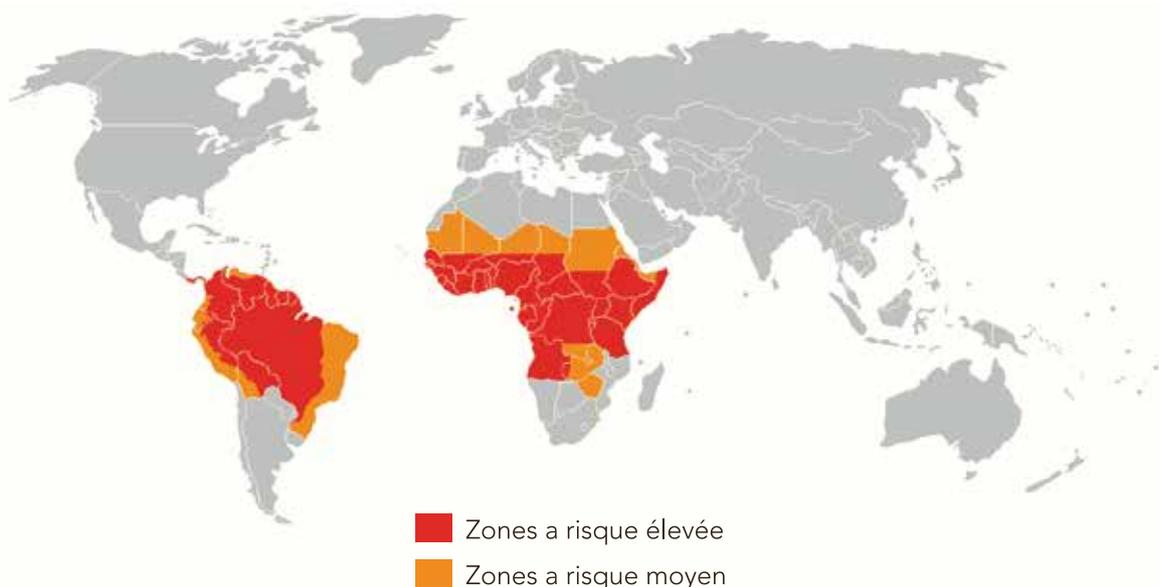
Dans cette phase, un ictère apparaît souvent (jaunissement de la peau et des yeux, d'où le nom de «fièvre jaune»), avec des urines sombres et des douleurs abdominales accompagnées de vomissements. On peut observer des saignements dans la bouche, le nez, les yeux ou au niveau de l'estomac. La moitié des malades présentant cette phase toxique meurent dans les 7 à 10 jours.

## Epidémiologie

L'OMS estime chaque année à 200 000 le nombre de cas de fièvre jaune et à 30 000 le nombre de décès dus à cette maladie dans le monde.

De larges épidémies ont affecté l'Amérique tropicale au XVIIe, XVIIIe et XIXe siècle et en firent la "maladie la plus redoutée des Amériques". Aujourd'hui, la maladie sévit dans les régions intertropicales d'Amérique et d'Afrique, là où la couverture vaccinale est faible. Mystérieusement, elle n'était jamais parvenue en Asie jusqu'à ce que quelques cas soient déclarés en Chine en 2016 : des Chinois, travaillant en Angola, sont rentrés dans leur pays avec la maladie.

## Populations exposées



La fièvre jaune est endémique sur tout le territoire ou dans certaines régions de 47 pays d'Afrique (34 pays) et d'Amérique latine (13 pays). Une modélisation basée sur des sources de données africaines a permis d'estimer la charge de morbidité imputable à cette maladie en 2013: il y a eu 84 000 à 170 000 cas graves et 29 000 à 60 000 décès.

La fièvre jaune est aussi une **maladie d'importation** : des touristes non vaccinés peuvent en effet s'infecter en zone d'endémie et développer la maladie de retour de voyage. Afin d'éviter de telles importations, de nombreux pays exigent un certificat de vaccination anti-amarile avant de délivrer des visas, notamment si les voyageurs viennent de zones d'endémie ou ont visité ces régions.

## Prévention

**La réglementation internationale impose la vaccination anti-fièvre jaune avant tout premier voyage en zone endémique (un document prouvant la vaccination est demandé à l'entrée des pays endémiques).**

C'est le moyen de prévention le plus important pour éviter la fièvre jaune. Une seule dose confère une protection à vie contre la maladie sans qu'il soit besoin d'administrer une dose de rappel. **La vaccination est même obligatoire dans certains pays et est exigée pour l'entrée sur le territoire.** Elle fait l'objet d'une réglementation internationale : le Règlement Sanitaire International. Lorsque la vaccination est obligatoire, elle doit être administrée au minimum 10 jours avant le départ.

## Schéma vaccinal

- Systématiquement : 1 injection à faire au minimum 10 jours avant le départ ; durée de validité administrative : à vie
- Pour les enfants : à partir de l'âge de 9 mois (entre 6 et 9 mois (entre 6 et 9 mois uniquement dans des circonstances particulières.)



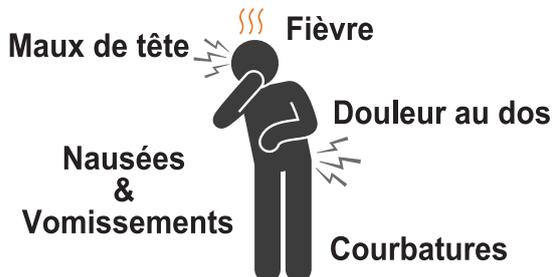
## Vaccin de fièvre jaune à l'Institut Pasteur du Maroc :

**L'Institut Pasteur du Maroc est le seul Centre du royaume agréé pour la vaccination contre la fièvre jaune**

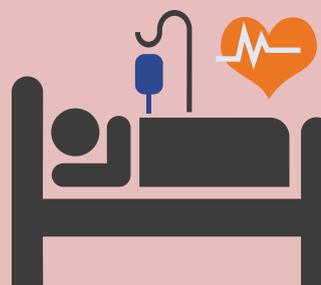
La vaccination contre la Fièvre Jaune, dans tous les pays du monde est sous le contrôle du règlement sanitaire international édité par l'OMS. Seuls les centres officiellement autorisés sont en mesure d'administrer le vaccin. Au Maroc, L'Institut Pasteur du Maroc dispose d'un centre de vaccination internationale qui assure les prestations vaccinales individuelles ou de masse et prend en charge également l'activité de prévention médicale.

Lors de la consultation, le médecin donne des recommandations en fonction du séjour . Les conseils sont adaptés en fonction de la destination, du mode d'hébergement et de l'activité lors du séjour. À l'issue de la consultation, le médecin prescrit une ordonnance pour le traitement contre le paludisme, adapté (à la destination, à la durée du séjour, au profil de santé..) et le certificat international de vaccination contre la fièvre jaune.

La plupart des patients ne présentent aucun symptôme. Si des symptômes se manifestent, ils apparaissent environ **trois à six jours** plus tard. Les symptômes sont similaires à ceux de nombreuses autres maladies, et notamment :



Près de **15%** des cas peuvent être **sévères**



## VOYAGE

si vous vous rendez dans une région où sévit la fièvre jaune, assurez-vous que vous avez été vacciné. Vous devrez présenter **un certificat de vaccination** pour entrer dans votre destination.



# ACTUALITÉS

## Participation de l'Institut Pasteur du Maroc au 52<sup>ème</sup> conseil des directeurs du Réseau International des Instituts Pasteur

L'Institut Pasteur du Maroc a participé, du 17 au 20 Novembre, au 52<sup>e</sup> conseil des directeurs du Réseau International des Instituts Pasteur (RIIP), qui s'est tenu exclusivement en distanciel.



La Réunion des Directeurs a été l'occasion de faire le point sur le positionnement des instituts du RIIP et les réponses nationales apportées à la crise Covid-19 (expertise, transfert de compétences, recherche...), sur la mise en place de coopérations et l'identification des structures concernées, et sur la façon dont les instituts ont concilié les impératifs de recherche et de santé publique. Ainsi, le programme a été étalé sur 3 jours. Chaque session a alterné le partage d'expérience de plusieurs instituts du Réseau International suivi de discussions et débats riches et constructifs entre tous les membres du RIIP.

Présent dans 25 pays sur tous les continents, le Réseau International des Instituts Pasteur (RIIP) regroupe 32 institutions unies par des missions et des valeurs communes au bénéfice des populations. Implanté en particulier au cœur de nombreuses zones d'endémie, le RIIP a démontré à de multiples reprises son rôle majeur de sentinelle face aux émergences infectieuses.

### Prochainement

La Société Marocaine de Chimie Clinique (SMCC) et Snibe organisent un webinaire, sous l'égide de la Fédération Internationale Francophone de Biologie Clinique et Médecine de Laboratoire (FIFBCML), sous le thème : « Place des marqueurs biologiques dans la prise en charge des complications cardio-vasculaires chez les patients COVID-19 », et ce le mardi 29 Décembre à partir de 15:30.

Le webinaire connaîtra la participation et l'intervention de Dr Hicham Mohammadi, Chef de service de biochimie-Immunochimie médicale à l'Institut Pasteur du Maroc.

Pour plus d'informations, consultez notre site : [www.pasteur.ma](http://www.pasteur.ma)

The poster features the logos of FIFBCML and Snibe. It lists the following speakers and their affiliations:

- Prof. Mohammed CHOYKHO - Modérateur**
  - Professeur d'Enseignement Supérieur de Chimie-Biochimie
  - Chef de département des sciences pathologiques Fondée de Médecine et de Pharmacie (FDM)
  - Chef de Service de Laboratoire Central
  - Chir. Mikhaïl VI (C)gypte Mare
- Prof. Layachi CHABRAOUE - Mots d'ouverture**
  - Président de la Société Marocaine de Chimie Clinique (SMCC)
  - Président de la Fédération Internationale Francophone de Biologie Clinique et Médecine de Laboratoire (FIFBCML)
  - Membre représentant de la Fédération Internationale de Chimie Clinique et Médecine de Laboratoire (FICCM)
  - Enseignant à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fes
- Dr. Hicham MOHAMMADI - Intervenant**
  - Chef de service de Biochimie-Immunochimie médicale Institut Pasteur du Maroc
  - Membre de la Société Francophone de Diabète (SFD)
  - Membre de The Diabetes & Cardiovascular Disease Study Group (DCVDS)
- Prof. Damien GRUSON - Intervenant**
  - Professeur, chef de département de biochimie médicale, Clinique Universitaire Saint Luc, Bruxelles, Belgique
  - Membre du comité scientifique de FIFBCML, Enjeux sur les Technologies Émergentes
  - Membre du groupe de recherche EFUM sur les marqueurs cardiaques
  - Membre de la société européenne de cardiologie ESC

## Participation de Dr Oukache Naouale à la campagne internationale « WOMEN CHAMPIONS OF SNAKEBITE »

Responsable du laboratoire "Venins et Toxines" à l'Institut Pasteur du Maroc, la docteure Oukache Naouale a été choisie pour participer à la campagne de sensibilisation "WOMEN CHAMPIONS OF SNAKEBITE". Les promoteurs cette action, dont Lillian Lincoln Foundation (LLF), Health Action International (HAI) et la Global Snakebite Initiative (GSI) ont pour objectif de mettre en lumière toutes les femmes qui travaillent sans relâche chaque jour pour atténuer les souffrances causées par les morsures de serpent. Ce sont des défenseurs, des chercheurs, des éducateurs communautaires, des conservateurs de serpents et des agents de santé du monde entier.

Elle développe actuellement un nouveau type d'antivenin contre les molécules responsables de la mortalité. Ses travaux serviront à améliorer les traitements actuels des morsures de serpent et des piqûres de scorpion afin de réduire la létalité et le nombre de défigurations qui se produisent chaque année.



L'étudiante en thèse de l'Institut Pasteur du Maroc, Mme Ichrak Benamri, sous la direction et la supervision du Dr Fouzia RADOUANI, responsable du laboratoire de bactériologie à l'IPM, a gagné le premier prix du 16th H3Africa Consortium Meeting « **Fellows Poster presentations: 1st prize: Ichrak Benamri (PI: Fouzia Radouani)** », pour la présentation Poster et le travail développée pour l'implantation d'une base de données des gènes et mutations associés à la résistance aux antibiotiques des espèces de chlamydia.

## Histoire de la vaccination au Maroc

L'intérêt majeur que représente la vaccination pour le bien-être de l'humanité demeure indéniable à travers les temps et les espaces. Contre les maladies infectieuses à évolution invalidante ou mortelle, elle s'avère un moyen de lutte remarquable assurant la prévention sécuritaire et la protection salubre pour les populations ciblées. C'est pendant le XVI<sup>e</sup> siècle que les premiers vaccins commencent à être inventés. Le Maroc a toujours été persuadé de l'importance de cet acte préventif. Il est parmi les pays qui ont mis en place depuis plusieurs décennies une politique vaccinale ambitieuse qui n'a pas été vaine.

### Création du Premier vaccin :

Dès le XI<sup>e</sup> siècle, les Chinois pratiquaient la variolisation : il s'agissait d'inoculer une forme qu'on espérait peu virulente de la variole en mettant en contact la personne à immuniser avec le contenu de la substance suppurante des vésicules d'un malade. Le résultat restait cependant aléatoire et risqué, le taux de mortalité pouvait atteindre 1 ou 2 %. La pratique s'est progressivement diffusée le long de la route de la soie. Elle a été importée de Constantinople en occident au début du XVIII<sup>e</sup> siècle.

En 1760, Bernoulli démontra que, malgré les risques, la généralisation de cette pratique permettrait de gagner un peu plus de trois ans d'espérance de vie à la naissance. Le médecin anglais Edward Jenner, très favorable à la variolisation, entend parler d'une croyance populaire selon laquelle attraper la variole des vaches préserverait de la forme humaine.

Le 14 mai 1796, il inocule à un enfant du pus prélevé sur la main d'une fermière infectée par la vaccine ou variole des vaches. Trois mois plus tard, il inocule la variole à l'enfant qui s'est révélé immunisé. Cette pratique s'est répandue progressivement dans toute l'Europe. Le principe de l'effet de la vaccination a été explicité par Louis Pasteur et ses collaborateurs, suite aux travaux de Koch mettant en relation les microbes et les maladies. Cette découverte va lui permettre d'améliorer la technique. Sa première tentative de vaccination fut la vaccination d'un troupeau de moutons contre le choléra le 5 mai 1881. La première vaccination humaine (hormis la vaccination au sens originel de Jenner) fut celle d'un enfant contre la rage le 6 juin 1885.



Les pionniers de la vaccination : Jenner et Pasteur

La vaccination au Maroc a connu une importante évolution durant le XXe siècle. Ainsi, le vaccin contre la variole a été introduit en 1929, le BCG en 1949 et l'anti-diphtérique, l'anti-tétanique et l'anti-coquelucheux (DTC) en 1963. Entre 1964 et 1967 furent organisées des campagnes de vaccination contre la poliomyélite.

L'année 1967 fut celle du lancement des premières activités de vaccination de masse et de vaccination au niveau de points fixes.

En 1980, l'évaluation des stratégies vaccinales du pays souligna leur faible efficacité d'où l'adhésion en 1981 au programme élargi de vaccination ou PEV dans le cadre d'un plan quinquennal de développement 1981-1985.

En 1986 cette dernière stratégie a été évaluée par une enquête sur la couverture vaccinale, utilisant la méthodologie de sondage-échantillonnage par grappes préconisée par l'OMS. Cette enquête a mis de nouveau le point sur l'insuffisance de la couverture vaccinale chez les enfants âgés de un à cinq ans puisque le taux de couverture national se fixait à 60 % répartis en 42 % en milieu rural et 83 % en milieu urbain.

### **le Programme National d'Immunsation (PNI) :**

Afin d'atteindre l'objectif assigné à savoir une couverture vaccinale nationale dépassant les 80 %, le ministère de la santé publique a mis en œuvre des mesures de restructuration du PEV en programme national d'immunsation dit PNI. Ce dernier a été rattaché à la division de la santé maternelle et infantile relevant de la Direction de la population. La structure qui le gère comprend différentes cellules chargées de :

- La programmation et de la relation avec les organismes,
- La formation, la supervision, l'encadrement et l'information-éducation communication (IEC),
- La gestion des vaccins ;
- La gestion du matériel de vaccination et du système d'information ;
- L'évaluation et des statistiques.

L'objectif principal du PNI fut l'intensification des efforts en vue de vacciner contre six maladies autant meurtrières qu'handicapantes à savoir la tuberculose, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, la poliomyélite et la rougeole, les enfants de la naissance à cinq ans, et contre le tétanos les femmes en âge de procréer. Il s'est traduit par l'organisation, dès l'automne 1987, de grandes campagnes de vaccination dites « Journées Nationales de Vaccination ».

Ces journées se sont déroulées en trois passages successifs : en octobre, novembre et décembre 1987. Elles ont été l'occasion pour développer l'information sur la vaccination dans tous les milieux en utilisant largement les média et les moyens de communication traditionnels. Pour la première fois au Maroc, les femmes en âge de procréer du milieu rural ont été vaccinées par

l'anatoxine tétanique.

L'année 1988 se distingua alors par une amélioration spectaculaire de la situation. Ainsi, au niveau national, la couverture vaccinale contre les six maladies cibles précitées a atteint 81 % chez les enfants de 12 à 17 mois et 87 % pour ceux âgés de 12 à 59 mois.

Le PNI a connu une évolution depuis. L'année 1995 a inscrit le lancement d'une stratégie nationale d'éradication de la poliomyélite visant l'obtention de la certification de cette éradication vers l'an 2008. En outre, d'autres vaccins ont été introduits. Il s'agit :

- de la vaccination des nouveau-nés et des nourrissons contre l'hépatite virale type B en 1999 ;
- de la vaccination combinée contre la rougeole et la rubéole (RR) en 2003 pour les élèves de la première année de l'enseignement primaire ;
- du premier rappel DTCP (diphtérie-tétanos-coqueluche et poliomyélite) à l'âge de 18 mois également en 2003.



**Tableau I :** Dates du développement des différents vaccins

Année	Vaccin développé
XVIIIe siècle	
1798	Variole
XIXe siècle	
1885	Rage
1896	Typhoïde, choléra
XXe siècle	
1923	Anatoxine diphtérique
1926	Anatoxine tétanique
1927	BCG
1936	Fièvre jaune
1945	Grippe
1955	Poliomyélite
1963	Rougeole
1967	Oreillons
1969	Rubéole
1980	<i>Haemophilus influenzae</i> b conjugué
1981/1986	Hépatite B (Antigène plasmatique, recombinant)
1983	Varicelle
1990	Méningocoque et pneumocoque (conjugués)
1991	Hépatite A
1992	Encéphalite japonaise
1995	Varicelle, hépatite A
1998	Rotavirus
XXIe siècle	
2006-2007	Papillomavirus

**Tableau II :** Au Maroc : Historique de la vaccination dans le secteur public

<b>1929</b>	introduction de la VAV
<b>1949</b>	introduction du BCG
<b>1963</b>	introduction du DTC
<b>1964-67</b>	organisation de campagnes VPO dans les grandes villes
<b>1980</b>	introduction du VAR
<b>1987</b>	restructuration du PEV en PNI
<b>1987</b>	premières journées nationales de vaccination
<b>1987</b>	introduction de la vaccination anti-tétanique pour les femmes en âge de procréation
<b>1995</b>	mise en œuvre de la stratégie d'éradication de la poliomyélite
<b>1999</b>	introduction de la vaccination contre l'hépatite B
<b>2003</b>	introduction de la vaccination combinée contre la rougeole et la rubéole (rentrée scolaire)
<b>2003</b>	introduction du premier rappel DTC-VPO ( à 18 mois)
<b>2007</b>	introduction de la vaccination contre les infections invasives à Hib
<b>2008</b>	campagne de la vaccination contre la rougeole et la rubéole (9-14 ans)
<b>2008</b>	introduction de rappel DTC-VPO à l'âge de 5 ans
<b>2010</b>	introduction de la vaccination contre le Pneumocoque et le Rotavirus



**Institut Pasteur  
du Maroc**

1, Place Louis Pasteur  
20360, Casablanca

☎ +212 (0)522 43 44 50  
📠 +212 (0)522 26 09 57

[directionipm@pasteur.ma](mailto:directionipm@pasteur.ma)  
[www.pasteur.ma](http://www.pasteur.ma)