



Institut Pasteur
du Maroc



المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC



وزارة الصحة
Ministère de la Santé

Lettre Pasteur

Institut Pasteur du Maroc • Bulletin d'Informations Trimestriel • Juin 2021



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 Abdelhamid Barakat

Dr Noureddine Dersi

Comité de Lecture

Mr Mekki Lalaoui

Dr Abdelaziz Kerroumi

Mme Zineb Zouafi

Pr Abderrahmane Maaroufi

Responsable de diffusion

Mme Zineb Zouafi

Edition & Impression

DISPRIT

Tous les numéros sont disponibles
sur le site : www.pasteur.ma

ÉDITO



Depuis le début du XXe siècle, le nombre de personnes touchées dans le monde par une maladie infectieuse diminue grâce à l'amélioration des conditions d'hygiène et des systèmes de santé publique, au développement des réseaux d'assainissement, à l'apparition des vaccins et des antibiotiques... En revanche, le nombre d'épidémies augmente si bien qu'il a environ été multiplié par plus de dix depuis 1940. Ainsi, avant le SARS-CoV-2 responsable de la pandémie actuelle, un grand nombre de nouveaux virus avait déjà émergé depuis une cinquantaine d'années notamment.

C'est par exemple le cas du virus de l'immunodéficience humaine (VIH), du virus responsable de la fièvre Ebola en Afrique de l'Ouest, ou encore du virus Zika sur le continent américain. Mais, plus généralement, des centaines de microbes sont apparus dans des régions où ils n'avaient jamais été observés auparavant et on estime aujourd'hui que la plupart des maladies infectieuses émergentes sont des zoonoses, c'est-à-dire des maladies infectieuses animales transmises à l'être humain. En effet, les animaux sont porteurs, le plus souvent sains, d'un grand nombre d'agents potentiellement pathogènes pour l'être humain.

Les zoonoses infectieuses, la Covid 19 en est une, représentent une menace actuelle et pour les prochaines années. Environ 60 % des agents pathogènes affectant l'humain proviennent d'un réservoir animal et les trois quart des maladies infectieuses émergentes sont des zoonoses qui touchent principalement les zones inter tropicales, surtout l'Afrique et le Sud-Est asiatique ; elles peuvent s'exprimer parfois sous forme de pandémie.

En effet, de nombreux maladies infectent aussi bien l'homme que l'animal, car ils vivent dans les mêmes écosystèmes et pour prévenir efficacement contre ces maladies chez l'homme, il est parfois indispensable de cibler la source animale du virus. Cette approche défendue par l'initiative mondiale «One health» reconnaît la santé humaine et la santé animale comme deux éléments interdépendants. Le contexte actuel lié à la Covid-19 met sur les devants de la scène la nécessité de repenser la relation de l'homme à l'environnement qui l'entoure.

Pr. Abderrahmane MAAROUFI

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

SOMMAIRE

02 **Edito**

04 **DOSSIER THÉMATIQUE DE SANTÉ PUBLIQUE**
*Les zoonoses : cas des leishmaniones, des rickettsioses
et de l'hépatite E*

10 **SÉRUMS & VACCINS**
Efficacité du vaccin anti-covid-19 : de quoi s'agit-il ?

14 **VACCINATION ET CONSEILS AUX
VOYAGEURS INTERNATIONAUX**
Comment préparer son voyage du hajj ou de la omra ?

16 **LES ACTIVITÉS DE L'INSTITUT PASTEUR
DU MAROC**

18 **ACTUALITÉS / ÉVÉNEMENTS**

20 **HISTOIRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE**
Qui est louis pasteur ?

Les Zoonoses : Cas des Leishmaniones, des Rickettsioses et de l'hépatite E

Lemrani Meryem, Benjelloun Soumaya, Sarih M'hammed.

Introduction générale

En raison de l'urbanisation et de l'intensification de l'activité agricole, l'homme vit en promiscuité avec les animaux. Cette interaction accroît l'exposition humaine aux agents infectieux naturellement hébergés par les animaux. Dans ce contexte émergent et se propagent les Zoonoses, qui sont des maladies infectieuses qui se transmettent des animaux vertébrés à l'homme, et vice versa. Les pathogènes en cause peuvent être des bactéries, des virus ou des parasites. La transmission de ces maladies se fait soit directement, lors d'un contact entre un animal et un être humain, soit indirectement par voie alimentaire ou par l'intermédiaire d'un vecteur (insecte, arachnides...). Les zoonoses représentent un problème majeur de santé publique dans le monde entier en raison de notre relation étroite avec les animaux dans différents contextes (agriculture, animaux domestique et environnement naturel). Elles peuvent également perturber la production et le commerce des produits d'origine animale pour l'alimentation ou à d'autres fins.

Les zoonoses représentent une forte proportion de l'ensemble des maladies infectieuses nouvellement recensées ainsi que de nombreuses maladies existantes. D'après l'Organisation mondiale de la santé, 60% des maladies infectieuses sont zoonotiques. Certaines maladies, comme le VIH, commencent comme zoonose, mais elles mutent plus tard en souches présentes uniquement chez l'homme. D'autres zoonoses peuvent provoquer des flambées récurrentes, comme la maladie à virus Ebola et la salmonellose. D'autres encore, comme le nouveau coronavirus à l'origine de la COVID-19, ont le potentiel de provoquer des pandémies mondiales.

Pour la prévention et de la prise en charge des menaces zoonotiques et leurs répercussions sur la santé publique, et les conséquences sociales et économiques, l'OMS encourage la promotion d'une collaboration intersectorielle à l'interface homme-animal-environnement entre les différents secteurs concernés aux niveaux régional, national et international. Dans le cadre de l'approche « Un monde, une santé » (One Health), l'Organisation mondiale de la Santé collabore avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) sur le système mondial d'alerte rapide et d'intervention pour les maladies animales. Ce système conjoint tire parti de la valeur ajoutée que représentent la combinaison et la coordination des mécanismes d'alerte des trois organismes pour apporter un soutien en matière d'alerte précoce, de prévention des menaces liées aux maladies animales, y compris les zoonoses, et de lutte contre celles-ci, moyennant l'échange de données et l'évaluation des risques.

Les zoonoses les plus courantes sont réparties en quatre grandes catégories :

Zoonoses d'origine bactérienne : rickettsiose, brucellose, fièvre charbonneuse, leptospiroses, listériose, maladie des griffes du chat, maladie de Lyme, salmonellose, tétanos, tuberculose...

Zoonoses d'origine virale : chikungunya, dengue, fièvre de Lassa, hépatite E, herpès virus B, maladie à virus Ebola, rage... ;

Zoonoses d'origine parasitaire : ascaridiose, leishmaniose, maladie du sommeil, paludisme, toxoplasmose, trichurose ;

Zoonoses d'origine fongique : aspergillose, candidose, coccidioïdose.

Les Leishmanioses

Parmi les maladies parasitaire zoonotique, les leishmanioses, qui ne sont pas une simple entité, mais un ensemble de syndrome, du fait de la variété des parasites. Chacun d'entre eux étant lié à un vecteur et un réservoir spécifique. Se sont des maladies d'ampleur mondiale qui sévissent dans plus de 98 pays, notamment les régions les plus marginalisées et les plus pauvres du monde.

Selon l'organisation mondiale de santé, 350 millions de personnes sont à risque de l'infection et près d'un million de nouveaux cas sont enregistrés annuellement. C'est une maladie à transmission vectorielle, causée par des parasites du genre *Leishmania* (L) et transmise par la piqûre d'un phlébotome femelle infecté. Elle représente un vaste spectre clinique allant d'une forme cutanée bénigne à une forme viscérale fatale en l'absence de traitement. Elles sont dues à environ 20 espèces pathogènes de *Leishmania*, dont trois seulement ont été identifiées au Maroc, à savoir : *Leishmania major*, *L. tropica* et

L. infantum, responsable aussi bien de leishmaniose cutanée que de leishmaniose viscérale. Ces parasitoses sont devenues maladies à déclaration obligatoire au Maroc, depuis 1996.

La leishmaniose viscérale (LV) est une zoonose transmissible, dûe au parasitisme de l'homme et de divers mammifères domestiques (chien) et sauvages (renard, chacal) par les leishmanies du complexe donovani. Elle connaît une distribution géographique très large allant de la chine à l'Amérique du Sud. Son aire de distribution déborde fortement sur les régions tempérées d'Asie, d'Afrique du Nord et du Sud de l'Europe. La LV revêt des aspects cliniques et biologiques homogènes d'un foyer d'endémie à un autre, avec une triade symptomatique relativement constante : fièvre, splénomégalie et paleur cutanéomuqueuse (fig 1) et des signes biologiques cardinaux, qui sont l'anémie, la leucopénie, la thrombopénie et l'hypergammaglobulinémie. La LV est une maladie chronique dont l'évolution spontanée est lente ; sans traitement, elle conduit irrémédiablement le sujet à la mort. La LV zoonotique à *L.infantum* atteint préférentiellement le jeune enfant en dessous de cinq ans. Au maroc, elle évolue en forme sporadique principalement dans le marcofoyer au Nord du Maroc, avec quelques cas enregistrés également au centre et au sud du pays. La moyenne des cas rapportés ne dépasse pas 140 cas par an.



Fig 1: enfant atteint de leishmaniose viscérale

La leishmaniose cutanée (LC). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la LC est définie comme la forme la plus courante de leishmanioses, elle peut être anthroponotique ou zoonotique. Dans l'Ancien Monde, la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) survient lorsque le parasite est transmis d'une gamme d'animaux à l'homme. Elle est observée dans les zones rurales et est répartie géographiquement au Moyen-Orient, dans le Nord-Ouest de la Chine et en Afrique du Nord. La LCZ est principalement causée par *Leishmania major*, ses réservoirs naturels sont les rongeurs (*Psammomys obesus*, *Meriones shawi*, *M. libycus* et *M. crassus*), alors que *Phlebotomus papatasi* est son unique vecteur, il s'infeste durant la période d'activité des phlébotomes, à partir du mois de Juin jusqu'au mois d'octobre avec une tendance à l'augmentation du taux d'infestation en fin de la saison de transmission.

Les caractéristiques cliniques de la leishmaniose cutanée ont tendance à varier d'une région à l'autre, et à l'intérieur d'une même région, par suite de différences touchant à l'espèce parasitaire. La leishmaniose cutanée zoonotique à *L. major* (désignée antérieurement sous la dénomination de leishmaniose zoonosique) est indolore, comme les autres formes de leishmaniose cutanée, quand les lésions ne s'accompagnent pas de complications. Ces lésions sont souvent très enflammées et ulcérées et guérissent en 2 à 8 mois (fig 2). Elles sont fréquemment multiples, spécialement chez les immigrants non immunisés, et l'on observe une confluence et une surinfection. Elles mettent souvent longtemps à guérir et peuvent laisser d'importantes cicatrices inesthétiques et invalidantes. La durée d'incubation est souvent inférieure à 4 mois.



Fig 2: Leishmaniose cutanée à *L. major* (IPM)

Les Rickettsioses

Les rickettsioses sont des maladies infectieuses, ré-émergentes, polymorphes, potentiellement mortelles, mondialement répandues. Ce sont des maladies dues à des bactéries intracellulaires strictes, à coloration de Gram négatif, associées aux arthropodes, essentiellement aux tiques, mais aussi aux poux, aux puces ou à d'autres acariens. Actuellement, plusieurs groupes de maladies restent communément appelées rickettsioses.

Mode de transmission et symptôme

Les rickettsioses sont des zoonoses transmises à l'homme par des arthropodes (tiques, puces et poux). L'infection débute par l'inoculation de la bactérie par le vecteur. La transmission se fait directement par la salive de l'arthropode ou de manière indirecte par les fèces dans le cas de la transmission de *R. prowazekii* par les poux et *R. typhi* par les puces. La piqûre des tiques est indolore et n'est souvent pas remarquée. Enfin, une transmission par inhalation ou inoculation au niveau des muqueuses est possible. Quelques jours après la piqûre, une escarre (tache noire) apparaît au site d'inoculation.

Cette lésion nécrotique est habituellement retrouvée pour les espèces du groupe boutonneux, mais absente pour le groupe typhus. Cette escarre peut durer jusqu'à quinze jours mais est souvent ignorée car indolore, non prurigineuse et située dans des zones cachées (scalp, plis). Trois à cinq jours après l'escarre, le patient développe un état fébrile ainsi que des symptômes non spécifiques tels que céphalées et myalgies. Un rash apparaît dans les quelques jours suivant l'apparition de la fièvre (Fig. 4). Par la suite et en fonction de l'espèce, une atteinte multi-organique (atteinte neurologique, rénale, pulmonaire et digestive) peut se développer.



Fig. 3 : la tâche noire ou escarre d'inoculation



Fig. 4 : Rash maculo-papulaire chez un patient souffrant de fièvre boutonneuse méditerranéenne

Diagnostic et traitement

La sérologie est le test diagnostique le plus utilisé mais il ne permet qu'un diagnostic rétrospectif. L'amplification des acides nucléiques (PCR) et l'immunohistochimie permettent un diagnostic en phase aiguë. La doxycycline constitue le traitement de choix et doit être prescrite empiriquement dès qu'une rickettsiose est suspectée. Le retard d'une antibiothérapie spécifique peut entraîner une évolution fatale.

Conclusion

- > Les rickettsioses sont sous-diagnostiquées et devraient être évoquées en cas d'état fébrile de retour de voyage et particulièrement lors de la présence d'une éruption cutanée
- > L'escarre (tache noire) reste l'élément clinique le plus déterminant
- > Les sérologies sont rarement utiles en pratique clinique car rétroactives
- > La polymérase chain reaction (PCR) permet un diagnostic pendant la phase aiguë
- > La doxycycline est le traitement de choix et devrait être débutée empiriquement en cas de suspicion
- > La prévention par répulsifs est efficace et devrait être conseillée aux voyageurs à risque

L'hépatite E

L'infection par le virus de l'hépatite E est un problème de santé publique important et une cause majeure d'hépatite à transmission entérique dans le monde. Il est responsable de plus de 50% des cas d'hépatite aiguë dans les pays en voie de développement où les génotypes 1 et 2 semblent présenter un profil endémique ponctué de bouffes épidémiques. Récemment il a été démontré que ce virus était largement distribué dans des réservoirs animaux (génotype 3 et 4) et la cause d'un grand nombre d'infections zoonotiques aussi bien dans les pays développés que dans les pays en voie de développement.

Dans la plupart des cas, l'infection se développe sous la forme d'une hépatite ictérique aiguë spontanément résolutive, mais chez les femmes enceintes, en particulier dans les pays en développement, l'infection par le VHE-1 et VHE-2 est plus sévère, entraînant souvent une insuffisance hépatique fulminante et la mort chez une proportion importante de patientes (20%). Cependant, dans les pays développés, l'infection par le VHE 3 ou même par le VHE-4 chez les personnes immunodéprimées telles que les receveurs de greffe d'organe, les patients recevant une chimiothérapie anticancéreuse et les patients infectés par le VIH; évoluera souvent vers une infection chronique potentiellement mortelle et peut occasionnellement provoquer des troubles extra hépatiques, avec des taux de mortalité variant de 1% à 4 % dans la population générale.

Mode de transmission

La maladie est généralement endémique dans les pays en voie de développement principalement causée par les génotypes 1 et 2 qui infectent exclusivement les humains, et se propage indirectement d'une personne à l'autre via l'eau, la nourriture et les toilettes contaminées, en particulier dans les camps de réfugiés et autres habitations insalubres. Cependant, les génotypes 3 et 4 sont plus permissifs avec une gamme d'hôtes plus diversifiés, en particulier les porcs, les sangliers, les lapins, les cerfs et les humains. Récemment, les génotypes 7 et 8 ont été identifiés chez l'homme et le chameau.

Par conséquent, les infections humaines se produisent par le biais de trois méthodes, à savoir la consommation alimentaire d'origine zoonotique tels que la consommation de viande, de porc, de sanglier et de produits transformés, ainsi que le lait d'animaux (bovins et chameaux) infectés par le VHE pourrait représenter une autre source de VHE zoonotique, le contact direct avec des animaux infectés et la contamination de l'environnement par le ruissellement de fumier animal et la consommation des mollusques et crustacés a également été suggérée comme une source potentielle de l'infection par le VHE.

Diagnostic

Le diagnostic de l'infection par le VHE repose sur la détection de l'ARN du virus par la RT-PCR ainsi que sur la détection sérologique des immunoglobulines IgM ou IgG anti-VHE dans le sérum ou le plasma des patients sur la base des résultats des dosages immunoenzymatiques (ELISA).

Epidémiologie

Des épidémies d'hépatite E surviennent périodiquement dans le monde en développement et

sont principalement causées par le VHE 1 en Asie et en Afrique et le VHE 2 en Afrique de

l'ouest et au Mexique. Des flambées récentes ont été principalement signalées dans les pays déchirés par la guerre ou les pays connaissant des crises humanitaires majeures. Cependant, la plupart des cas d'hépatite E aiguë ou chronique dans les pays développés ont été sporadiques et ont été causés par les génotypes zoonotiques 3 et 4 du VHE .

La prévalence des anticorps anti-VHE présente une grande hétérogénéité dans le monde. Des études récentes, avec des tests sensibles, ont montré des séroprévalences de 8.1% aux États-Unis , 16%, au Royaume Unis, 19.96% en

Espagne et 52% dans le sud-ouest de la France. Au Maroc, une étude réalisée chez des témoins sains dans l'ouest du Maroc a démontré une séroprévalence de 6.1. Des séroprévalences de 5.4% et 20.17% ont été retrouvée chez les donneurs de sang en Tunisie et en Algérie.

Conclusion

Les études disponibles sur le VHE au Maroc ne fournissent pas suffisamment d'informations pour comprendre l'épidémiologie du VHE dans les populations humaines et animales. Cependant, un enjeu important de cette maladie est l'évaluation des facteurs de risque associés à l'infection par le VHE et les conséquences cliniques liées à l'exposition virale. Des évaluations quantitatives des risques doivent être effectuées pour identifier et hiérarchiser les voies de transmission. Cette approche contribuera à définir précisément la stratégie de surveillance du VHE. L'impact des réservoirs animaux du VHE sur les infections humaines doit être étudié pour évaluer si, et comment, les transmissions zoonotiques doivent être contrôlées. Une attention particulière doit être portée à la variabilité génétique et à la recombinaison du VHE chez les animaux pour éviter l'émergence potentielle de souches plus pathogènes du VHE.

Effacité du vaccin anti-COVID-19 : de quoi s'agit-il ?

Véritable prouesse scientifique, les vaccins contre la COVID-19 ont été mis au point moins d'un an après que le virus a été détecté pour la première fois. Plusieurs vaccins désormais disponibles ont montré différents niveaux d'efficacité. Donc, lorsque l'on parle de l'efficacité d'un vaccin, de quoi s'agit-il ?

Qu'est-ce que l'efficacité d'un vaccin et pourquoi est-ce important ?

L'efficacité d'un vaccin se mesure à la protection qu'offre le vaccin contre une maladie ou un pathogène lors d'un essai vaccinal. Si un vaccin a, par exemple, 70 % d'efficacité, cela signifie qu'une personne vaccinée lors d'un essai clinique a environ deux tiers de risques en moins de développer la maladie qu'une personne qui n'a pas été vaccinée lors de ce même essai. Quand un vaccin est administré en dehors du cadre d'un essai clinique, nous faisons alors référence à l'efficacité du vaccin.

Comparée à l'efficacité, l'efficacité prend en compte toutes les complexités du monde réel, en dehors des conditions d'essai clinique contrôlées. Jusqu'à présent, les vaccins anti-COVID-19 semblent être hautement efficaces en conditions réelles. Néanmoins, il est nécessaire d'évaluer tous les effets induits par l'efficacité de chaque vaccin contre les variantes nouvellement identifiées qui causent la COVID-19.

Est-il facile de comparer l'efficacité des différents vaccins anti COVID-19 ?

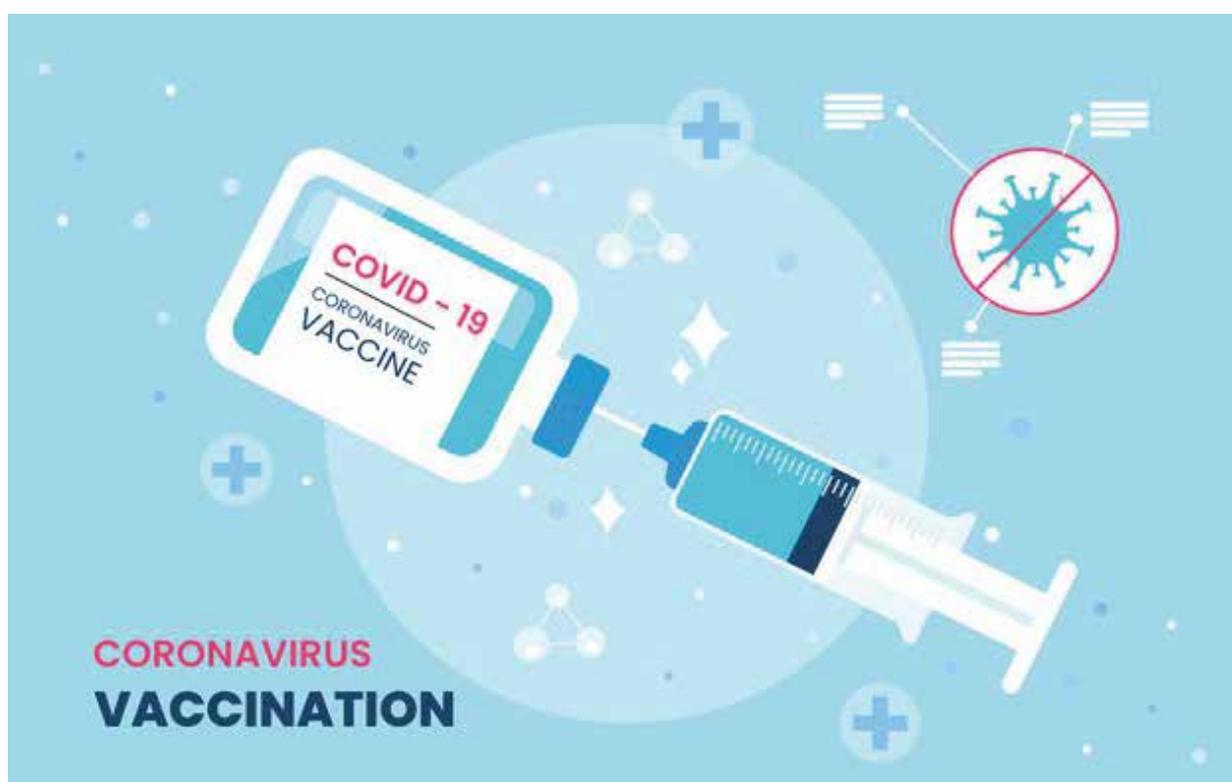
Il faut rester prudent lorsque l'on compare des résultats d'essais avec les différents vaccins parce que ces essais cliniques sont réalisés différemment et mesurent des éléments différents. Tous les essais cliniques fournissent des données rigoureuses, mais cela rend les comparaisons directes entre vaccins plus difficiles. Pour cela, il faudrait des essais avec le même protocole pour tous les vaccins, effectués et suivis de la même façon.



Avec les vaccins contre la COVID-19, différents essais cliniques ont examiné comment les vaccins protègent contre les infections symptomatiques et asymptomatiques, de même que comment ils protègent contre les formes sévères de la maladie, l'hospitalisation et la mort. Alors que l'on estime généralement que la protection d'une dose donnée de vaccin débute pleinement deux semaines après qu'elle a été administrée, certains essais sont conçus pour évaluer le degré de protection assuré par le vaccin dès l'administration de cette dose. D'autres évalueront l'efficacité deux semaines après l'injection.

Une autre différence importante réside dans la façon dont les essais mesurent les résultats. Pour détecter l'infection par la COVID-19, il peut être demandé aux participants de juste communiquer eux-mêmes les symptômes, ou bien ils pourraient effectuer des prélèvements sanguins réguliers pour détecter les signes du virus. Des études qui font état d'une moindre efficacité contre l'infection pourraient être plus rigoureuses pour tenter de déterminer si une personne a été infectée ou non.

Existe-t-il un seuil standard d'efficacité d'un vaccin ? Un niveau inférieur à ce seuil est-il préoccupant ?



Il n'existe pas de seuil standard d'efficacité unique d'un vaccin qui puisse être appliqué à tous les vaccins. Toute décision d'utiliser un vaccin ou un médicament implique toujours d'évaluer les bénéfices et les risques. Dans le cas de certains vaccins, comme celui contre le paludisme, l'efficacité pourrait être relativement basse parce que le problème est considérable et le besoin immense.

Le seuil d'efficacité de 50 % établi pour les vaccins contre la COVID-19 existe parce que la COVID-19 était considérée comme étant tellement grave que si le vaccin n'était efficace qu'à 50 %, cela vaudrait tout de même la peine de l'utiliser. Heureusement, les données sur les vaccins contre la COVID-19 suggèrent que les vaccins sont très sûrs et présentent une efficacité élevée, du moins contre certains variants.

Les vaccins contre la COVID-19 ont des efficacités différentes. Dans ce cas, lequel choisir ?

On s'est beaucoup attardé sur l'utilisation des vaccins anti-COVID-19 pour protéger de la forme symptomatique de la maladie. Mais ce qui nous importe vraiment, c'est la façon dont ces vaccins protègent des formes graves de la maladie, des hospitalisations et de la mort. Jusqu'à présent, les données montrent que tous ces vaccins sont plus performants pour protéger contre les formes sévères de la maladie, l'hospitalisation et la mort que contre les formes symptomatiques. Ceci s'explique par le fait qu'empêcher un virus d'arriver à une forme sévère est plus facile que d'éviter tous les symptômes.

Par exemple, le vaccin AstraZeneca semble avoir une efficacité moindre que le vaccin Pfizer pour éviter les formes légères et modérées de la maladie, mais s'est révélé très utile pour empêcher les formes sévères de la maladie, avec une efficacité proche de 100 % contre au moins certains variants du virus qui causent la COVID-19. Étant donné les vrais risques liés à la COVID-19, le degré élevé de sûreté que nous constatons jusqu'à présent pour les vaccins contre la COVID-19, ainsi que la preuve que ces vaccins fournissent une protection, en particulier contre les formes sévères de la maladie, l'hospitalisation et la mort, je prendrais personnellement n'importe lequel des vaccins recommandés par l'OMS, et je conseillerais ma famille, y compris mes parents qui ont plus de 70 ans, de faire de même.



Des études sont réalisées dans ce sens et qui permettent aux autorités sanitaires de disposer d'études en conditions réelles d'utilisation des médicaments par un nombre très important de personnes, avec toutes les garanties d'expertise et d'indépendance requises.

Ces études contribuent à renforcer la surveillance des produits de santé en vie réelle.

La pharmacovigilance

La pharmacovigilance a pour objet la surveillance, l'évaluation, la prévention et la gestion du risque d'effets indésirables résultant de l'utilisation des médicaments ou des vaccins. Elle se fait sur tous les médicaments, dont les vaccins, qui possèdent une AMM, ainsi que sur les médicaments qui sont à l'étude au cours d'essai clinique.

La définition d'effet indésirable a été élargie en juillet 2012 à toutes les conditions d'utilisation qu'elles soient conformes ou non conformes comme les surdosages, mésusages, abus, erreurs médicamenteuses et expositions professionnelles.

Toute entreprise ou organisme exploitant un médicament ou produit à usage humain a l'obligation de mettre en place un service de pharmacovigilance. Ce service a pour but d'assurer en permanence le recueil, l'enregistrement et l'évaluation scientifique des informations relatives aux effets indésirables susceptibles d'être dus à des médicaments, pour prévenir et réduire les risques, et prendre des mesures appropriées si nécessaire. Il est placé sous la responsabilité d'une personne qualifiée justifiant d'une expérience en matière de pharmacovigilance. Ce responsable doit veiller au respect des obligations de déclaration de pharmacovigilance auprès de l'ANSM.

Effets Secondaires des Vaccins contre la COVID-19 utilisés au Maroc

Pour les vaccins choisis par le Maroc et comme pour tout vaccin, les effets secondaires observés au cours des essais cliniques sont en général semblables à ceux que nous pourrions avoir avec d'autres vaccins.

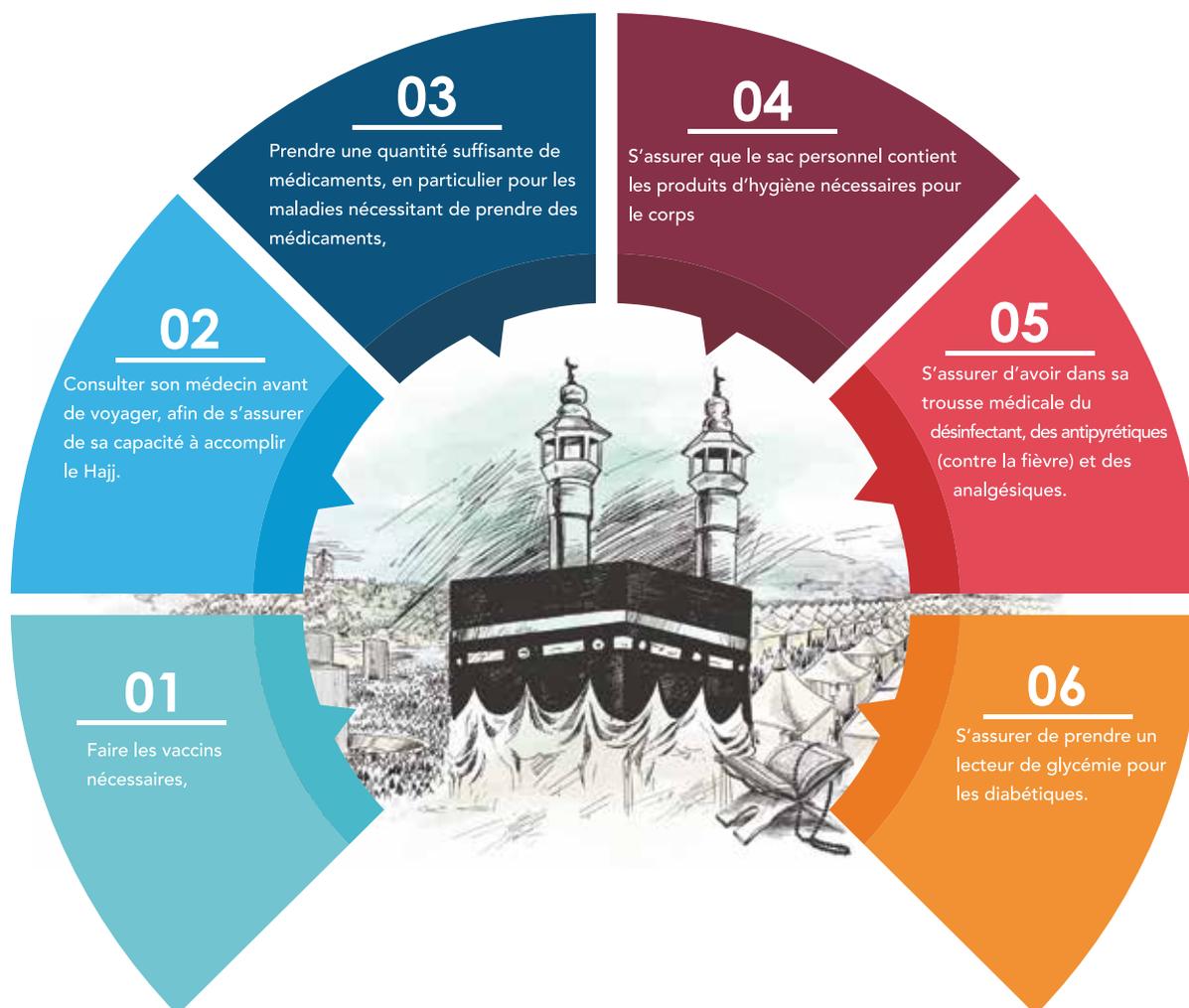
Les effets secondaires qui ont suivi l'administration du vaccin dans les essais cliniques étaient légers ou modérés. Ils comprenaient notamment de la douleur au point d'injection, des frissons, de la fatigue et de la fièvre.

Il s'agit d'effets secondaires habituels associés aux vaccins, sans risque pour la santé.



Comment préparer son voyage du Hajj ou de la Omra ?

Le Hajj ou Omra, un voyage spirituel qu'il faut préparer



-Les vaccins liés au Hajj

Faire les vaccins suffisamment tôt avant de voyager pour le Hajj est nécessaire pour se protéger et protéger les pèlerins contre certaines maladies infectieuses. Certains de ces vaccins sont obligatoires alors que d'autres sont optionnels. Toutefois, il est nécessaire de consulter un médecin avant de faire les vaccins. Avant de voyager pour le Hajj :

OBLIGATOIRE

Il est obligatoire de **se vacciner contre la méningite** au minimum 10 jours avant de se rendre au Hajj.

RECOMMANDÉ

Il est recommandé de se faire vacciner contre **la grippe saisonnière**, en particulier pour les personnes atteintes de maladies chroniques pour les femmes enceintes et les enfants de moins de 5 ans.

Certificat de vaccination: les visiteurs sont tenus de présenter un certificat de vaccination valide avec le vaccin contre la méningite, prouvant que le vaccin a été administré au moins 10 jours avant leur arrivée en Arabie Saoudite.

-Recommandations sanitaires pendant le Hajj et à la Omra

Au cours du Hajj ou de la Omra, le pèlerin fait face à de nombreux événements et rencontre beaucoup de personnes, lors de ses déplacements d'un endroit à un autre. Voici quelques conseils les plus importants à suivre:

- Se laver régulièrement et bien nettoyer les mains avec de l'eau et du savon, ou avec d'autres désinfectants destinés au lavage des mains.
- Éviter de cracher sur le sol, car en plus d'être un comportement inapproprié, il constitue une source d'infection dangereuse.
- Utiliser des mouchoirs lors de la toux ou des éternuements en recouvrant le nez et la bouche, puis les jeter à la poubelle après utilisation. Dans le cas où il n'y aurait pas de mouchoirs à portée de main, utiliser les bras plutôt que les mains.
- Boire des quantités suffisantes de liquides comme l'eau et les jus pour compenser les pertes dues à la transpiration.
- Veiller à laver les ustensiles et la vaisselle utilisés pour la préparation et la consommation du repas.
- Veiller à bien laver les fruits et légumes avant de les consommer.
- L'eau potable et celle utilisée pour la cuisine doivent provenir des eaux en bouteilles ou des eaux traitées par filtration et purification, sinon il faut veiller à la faire bouillir avant utilisation.



Laboratoire de Sécurité des Aliments Produits & Environnement

Agréé depuis 1997, BO n° 4488
Accrédité selon la Norme ISO/CEI 17025 : 2005
Reconnu par l'ONSSA comme laboratoire officiel



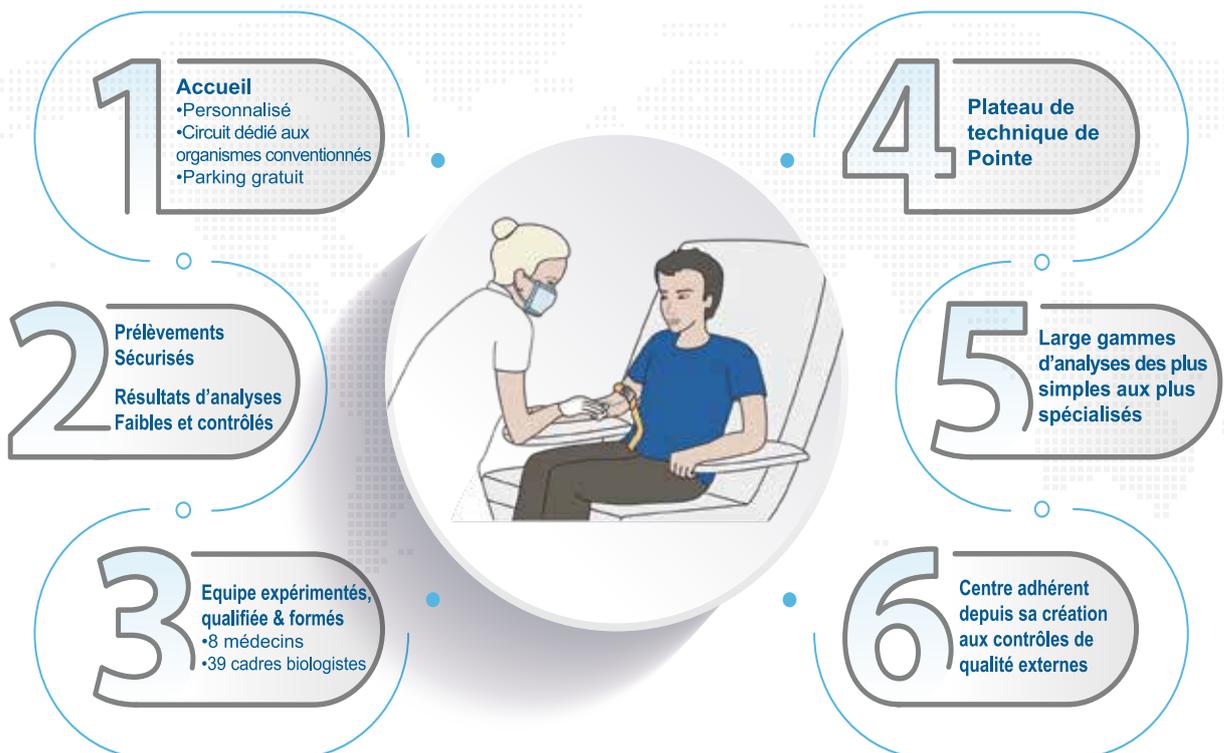
Accréditation

- Ce laboratoire est accrédité selon la norme ISO 17025 :2005
- Ce laboratoire est reconnu par l'ONSSA comme laboratoire officiel

Nos Prestations :

- **Prélèvements**
- **Analyses** *Analyses alimentaires, Analyses d'environnement, Analyses cosmétiques, Analyses d'hygiène hospitalière*
- **Interprétations**
- **Assistance technique et accompagnement**
- **Conseils, formations & audits**

Centre de Biologie Médicale Leader Marocain en Biologie Spécialisée



Vaccination et conseils aux voyageurs

Le seul centre du Royaume agréé par l'O.M.S pour le vaccin contre la fièvre jaune

>Vaccination

Antirabique

Vaccinations en lien avec le voyage

>Consultations par des médecins qualifiés

>Equipe Médicale formée & qualifiée

>Délivrance d'informations et de documentations dans le cadre de voyages internationaux

>Les conseils de prévention des affections liées aux voyageurs délivrés à la carte, adaptés à chaque voyage



NOS MILIEUX DE CULTURE PRÊTS À L'EMPLOI, UNE SOLUTION ÉCONOMIQUE ET RATIONNELLE À VOS BESOINS

Production des milieux de culture et produits biologiques

Unique en son genre au Maroc depuis 1989

- Nous fabriquons des milieux de culture, additifs et réactifs de laboratoire utilisés en :
 - Diagnostic de biologie médicale
 - Contrôle dans les industries agro-alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques
 - Contrôle de l'eau et de l'environnement.
- Equipe qualifiée et formée selon les exigences réglementaires
- Unité dotée d'Équipement technique de pointe
- Accrédité selon les normes : ISO9001 V2015 et ISO11133-1
- Délais de livraison très courts et des durées de validité importantes
- Economie de temps et d'espace de préparation,
- Performance confirmée
- Prix défiant toute concurrence



ACTUALITÉS

Projets de recherche scientifiques acquis par l'IPM en 2020

Intitulé du projet	Porteur IPM	Partenaire	financement
Arthropods and SARS-COV-2 transmission and dissemination	Dr Sarih M	IPP, IPD	RIIP
Droplet Digital PCR (ddPCR) application to SARS-CoV-2 detection in North and Sub-Saharan Africa	Dr Benjelloun S.	IPP- IP Cameroun	RIIP
Implication of dopamine, serotonin and hypoxia-inducible-factor pathways as determinant factors of SARS-CoV-2 pathogenesis and COVID-19 severity: Towards therapeutic application	Dr Ezzikouri S.	IPP- IP Hellénique, IP d'Hô Chi Minh	RIIP
The use of a Machine Learning Framework to Discriminate COVID-19 from other Acquired Pneumonia using Chest X-Ray and CT images (BTISA COVID-19M).	Dr Hamdi S.	CNRST ENSAT	RIIP
Projet REPAIR « La Recherche Pasteurienne Internationale en Réponse au coronavirus en Afrique »	Dr Anouar sadat M./Jalal	Ministère de la santé	RIIP- MS
Etude de l'immunité innée et adaptative chez les patients Covid-19 : exploration des mécanismes de résistance pour une nouvelle stratégie pour le développement d'un vaccin	Dr Khyatti M./Sarih	INH, CHU Casa	Ach ₂ ST
Biopsie liquide pour l'orientation clinique des patients atteints du cancer du poumon	Dr Khyatti	CHU- Casablanca	IRC
Application de l'Intelligence Artificielle dans la prise en charge du cancer du Nasopharynx	Dr Khyatti	CHU-Casablanca	CNRST
Thématique II : Réaction de l'hôte : Prédilection immunogénétique au COVID-19	Dr Nasreddine	CHU- Casablanca Marrakech	Ach ₂ ST
H3ABioNet: informatics solutions for H3Africa	Dr Radouani	Réseau H3Abionet	NIH
Recherche de molécules bioactives d'extrait algal et bactérien formant avec la glycoprotéine Spike S du COVID-19 un complexe,	Dr Timinouni	FS El Jadida	CNRST
Analyse génétique de quelques marqueurs de susceptibilités à l'infection par le SARS-Cov2 chez la population marocaine générale.	Dr Wakrim	FS El Jadida	CNRST
Mieux comprendre la réponse immunitaire chez l'Homme et chez la souris face au virus SARSCoV-2 responsable du COVID-19	Dr Bennani A.	FST Béni Mellal	CNRST
Développement d'une stratégie de diagnostic immunologique viral et mise au point d'un «Point of Care - POC» à l'aide d'un smartphone	Dr Benjelloun	FST Mohamedia	CNRST
High quality and nutrient rich food through crop waste-derived biostimulant and biopesticide	Dr Hamdi S.	Belgique- Italie CNRST Allemagne-	UE
Analyse de l'impact du microbiote vulvo-vagino-cervical /HPV sur le cancer du col de l'utérus au Maroc : Etude cas/ témoin.	Dr Hamdi S.	CHU Casa- Hôpital Cheikh Khalifa CNRST-INO	IRC
Système d'aide à la décision sémantique pour le COVID-19	Dr Hamdi S.	ENSAM-FMPC	CNRST
Approche intégrée pour le contrôle durable de la morbidité et la mortalité d'origine infectieuse chez le couple mère-enfant	Dr Timinouni M.	ULB- CHU-FS ben M'sik	ARES Belge
Caractérisation de l'architecture épidémiogénétique du cancer du sein en Afrique du Nord : Impact thérapeutique et socio-économique	Dr Radouani F.	F.S Rabat, IPT et Centre de biotechnologie de Sfax (CBS)	Coopération Maroc-Tnisienne
Application de l'Intelligence Artificielle dans la prise en charge du cancer du Nasopharynx	Dr Khyatti M.	CHU- FS Rabat	CNRST



Les articles scientifiques publiés par les chercheurs de l'IPM en 2020

- 1- Assaid N, Mousson L, Moutailler S, Arich S, Akarid K, Monier M, Beck C, Lecollinet S, Failloux AB, Sarih M.. Evidence of Circulation of West Nile Virus in Culex Pipiens Mosquitoes and Horses in Morocco. *Acta Tropica*. 2020. 205, 105414.
- 2- Arich S, Assaid N, Taki H, Weill M, Labbé P, Sarih M. Distribution of insecticide resistance and molecular mechanisms involved in the West Nile vector Culex pipiens in Morocco. *Pest Manag Sci*. 2021 Mar; 77(3):1178-1186. doi: 10.1002/ps.6127. Epub 2020 Oct 31
- 3- Assaid N, Sarih M. Covid-19: The Immune response and immunotherapy. *Moroccan Journal of Public Health* Vol. 1, N°1 (2020), 71-84
- 4- Radouani F, Zass L, Hamdi Y, Rocha JD, Sallam R, Abdelhak S, Ahmed S, Azzouzi M, Benamri I, Benkahla A, Bouhaouala-Zahar B, Chaouch M, Jmel H, Kefi R, Ksouri A, Kumuthini J, Masilela P, Masimirembwa C, Othman H, Panji S, Romdhane L, Samtal C, Sibira R, Ghedira K, Fadllemola F, Kassim SK, Mulder; A review of clinical pharmacogenetics Studies in African populations. *N.Per Med*. 2020 Mar;17(2):155-170. doi: 10.2217/pme-2019-0110.
- 5- El Yazouli L, Seghrouchni F, Hejaji H, Bouazza M, Alami AA, Dakka N, Radouani F. Cell-mediated immune response associated with Chlamydia pneumoniae infection in atherosclerotic patients. *Microb Pathog*. 2020 Feb; 139:103860. doi: 10.1016/j.micpath.2019.103860.
- 6- Kholoud Sanak, Maryame Azzouzi, Mounia Abik, and Fouzia Radouani. MARCO Gene Variations and Their Association with Cardiovascular Diseases Development: An In-Silico Analysis. *IWBIO 2020 Granada, Spain. LNBI 12108, May 6–8, 2020*. © Springer Nature Switzerland AG 2020. I. Rojas et al. (Eds.): *IWBIO 2020, LNBI 12108*, pp. 203–212, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45385-5_19
- 7 -El Hamzaoui N., Berguigua A., Nayme K., Sbiti M., Timinouni M., Louzi L. Prevalence of extended-spectrum beta-lactamases in uropathogenic Enterobacteriaceae isolated from a community setting, Meknes, Morocco. *Gene Reports* 2020 March 16: doi.org/10.1016/j.genrep.2020.100652
- 8 - El Hafa H., Nayme K, Sbiti M., Timinouni M., Belhaj A. Evaluation of genetic diversity of carbapenem resistant Acinetobacter baumannii isolates using ERIC-PCR. *Gene Reports* 2020 August 15: doi.org/10.1016/j.genrep.2020.100829
- 9 -Assaidi A, Ellouali M, Latrache H, Timinouni M, Zahir H, Karoumi A, Barguigua A, Mlaji EM. Antimicrobial Susceptibility Patterns of Legionella spp. Strains Isolated from Water Systems in Morocco *Microb Drug Resist*. 2020 Mar 3. doi: 10.1089/mdr.2019.0218.
- 10- Fikri H, Fechтали T , Timinouni,M, Zouheir Y , Mamoumi M. Structure activity modeling of essential oils compounds and plant secondary metabolites: a Mini review of Antimicrobial Activity. *Arabian Journal of Medicinal & Aromatic Plants* 2020
- 11- El Aliani A, El Abid H, YKassal Y, Khyatti M, Attaleb M, Ennaji MM, El Mzibri M, HPV16 L1 diversity and its potential impact on the vaccination-induced immunity, *Gene*. 2020 Jul 15; 747:144682.
- 12- Ait Kbaich M, Mhaidi I, Daoui O, Ait Maatallah I, Riyad M, Akarid K, Lemrani M. Population structure of leishmania major in southeastern Morocco. *Acta Trop*. 2020 Oct; 210:105587. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105587.
- 13- Kihel A, Hammi I, Darif D, Lemrani M, Riyad M, Guessous F, Akarid K. The different faces of the NLRP3 inflammasome in cutaneous Leishmaniasis: A review. *Cytokine*. 2020 Aug 14:155248. doi: 10.1016/j.cyto.2020.155248
14. Baghdad B, Razanapinaritra R, Maksouri H, El Bouri H, Outlioua A, Fellah H, Lemrani M, Akarid K, Martin-Sanchez J, Chiheb S, Riyad , Possible introduction of Leishmania tropica to urban areas determined by epidemiological and clinical profiles of patients with cutaneous leishmaniasis in Casablanca (Morocco). *Parasite Epidemiol Control*. 2020 Jan 3; 9:e00129. doi: 10.1016/j.parepi.2019.e00129. eCollection 2020 May
- 15- Bounder G, Jouimyi MR, Boura H, Jouhadi H, Badre W, Benomar H, Kettani A, Lebrazi H, Maachi F. Association of Tumor Necrosis Factor Receptor 1 Promoter Gene Polymorphisms (-580 A/G and -609 G/T) and TNFR1 Serum Levels with the Susceptibility to Gastric Precancerous Lesions and Gastric Cancer Related to H. pylori Infection in a Moroccan Population. *Biomed Res Int*. 2020 Sep 24;2020:2451854. doi: 10.1155/2020/2451854. eCollection 2020
- 16- Bounder G, Jouimyi MR, Boura H, Touati E, Michel V, Badre W, Jouhadi H, Kadi M, Eljihad M, Benomar H, Kettani A, Lebrazi H, Maachi F. Associations of the -238(G/A) and -308(G/A) TNF- α Promoter Polymorphisms and TNF- α Serum Levels with the Susceptibility to Gastric Precancerous Lesions and Gastric Cancer Related to Helicobacter pylori Infection in a Moroccan Population. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2020 Jun 1;21(6):1623-1629. doi: 10.31557/APJCP.2020.21.6.1623
- 17 - Jouimyi MR , Bounder G, Essaidi I , Boura H , Zerouali K, Lebrazi H , Kettani A , Fatima Maachi. Molecular docking of a set of flavonoid compounds with Helicobacter pylori virulence factors CagA and VacA. *J Herbmed Pharmacol*. 2020;9(4): 412-419
- 18- Oukkache N. Wild life and zoology in the world of writing. *International Journal of Pure Applied Zoology*. 2,2320- 9585,2020
- 19 - Oukkache N. Let's synergize our efforts to save lives. <https://snakebiteawareness.org/blog/lets-synergize-our-efforts-to-save-lives/2020>
- 20 - Rhalem W, El Mhamdi J, Raji M, Hammouch A, Kharmoum N, Raoui S, Amzazi S, Hamdi S, Ghazal H, Novel Alignment Approach of DNA Sequences (conference paper) *Electrical Engineering*, (688, 489-497) 2020.
- 21 - El Azhari M, Picardeau M, Cherkaoui I, Anouar Sadat M, Mounmi H, Marhoum El Filali K, Maaroufi A, Hamdi S, Elmdaghri N and Bourhy P . Seroprevalence of leptospirosis among high risk individuals in Morocco. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases. Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2020 ; 2020 :5236045. doi:10.1155/2020/5236045
- 22- El jaddaoui I, Allali M , Raoui S , Sehli S, Habib N, Chaoui B , AL Idrissi N , Benslima N, Maher W, Benrahma H, EL Bissati K, EL KASMI S, Hamdi S, Bakri Y, Amzazi S, Ghazal.H. Diagnostic Methods and Kits for COVID-19. *Moroccan Journal of Public Health*. 2020

- 23 - Habib N, Idrissi Azami A, Sehli S, Chaouni B, Samtal C, Bekkali M, Bekkari H, Hamdi S, Al Idrissi N, Ghazal H. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2): An overview of the viral genome structure and its origins. *Moroccan Journal of Public Health*. 2020
- 24 - Khamlich J, Douiyeh I, El Alami H, Wakrim L, El Fazazi H, Bakri Y, Timinouni M, Maaroufi A, Ghazal H, Hamdi H. Therapies in the fight against Covid-19. *Moroccan Journal of Public Health*. 2020
- 25 - EL Alami H, Wakrim L, Ghazal H, Douiyeh I, Khamlich J, Khilil N, Naamane N, Maaroufi A, Hamdi S. The relationship between the chronic diseases (Diabetes and Cardiovascular diseases) and Coronavirus disease 2019 severity: A short Review. *Moroccan Journal of Public Health*. 2020
- 26- Malik YS, Sircar S, Bhat S, Ansari MI, Pande T, Kumar P, Mathapati B, Balasubramanian G, Kaushik R, Natesan S, Ezzikouri S, El Zowalaty ME, Dhama K. How artificial intelligence may help the Covid-19 pandemic: Pitfalls and lessons for the future. *Rev Med Virol*. 2020 Dec 19:e2205. doi: 10.1002/rmv.2205. Online ahead of print.
- 27- Elmessaoudi-Idrissi M, Tsukiyama-Kohara K, Nourlil J, Kettani A, Windisch MP, Kohara M, Malik YS, Dhama K, Benjelloun S, Ezzikouri S. Structure-guided discovery approach identifies potential lead compounds targeting M pro of SARS-CoV-2. *Virus disease*. 2020 Nov 11; 31(4):1-5. doi: 10.1007/s13337-020-00627-6.
- 28- Ezzikouri S, Nourlil J, Tsukiyama-Kohara K, Kohara M, El Ossmani H, Windisch MP, Benjelloun S. Nanobodies: an unexplored opportunity to combat COVID-19. *J Biomol Struct Dyn*. 2020 Nov 10:1-3. doi: 10.1080/07391102.2020.1845801.
- 29- Altawalah H, AlHuraish F, Alkandari WA, Ezzikouri S. Saliva specimens for detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in Kuwait: A cross-sectional study *J Clin Virol*. 2020 Nov;132:104652. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104652.
- 30- Zaidane I, Ouladlghen A, Benschir R, Chihab H, Jadid FZ, Fbry RE, Baba H, Filali KME, Oudghiri M, Wakrim L, Benjelloun S, Ezzikouri S. An assessment of toll-like receptor 7 and 8 gene polymorphisms with susceptibility to HIV-1 infection, AIDS development and response to antiretroviral therapy. *Immunol Lett*. 2020 Nov;227:88-95. doi: 10.1016/j.imlet.2020.08.008.
- 31- Ezzemani W, Windisch MP, Kettani A, Altawalah H, Nourlil J, Benjelloun S, Ezzikouri S. Immuno-informatics-based identification of novel potential B cell and T cell epitopes to fight Zika virus infections. *Infect Disord Drug Targets*. 2020 Aug 10.
- 32- Ezzikouri S, Nourlil J, Benjelloun S, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. Coronavirus disease 2019-Historical context, virology, pathogenesis, immunotherapy, and vaccine development. *Hum Vaccin Immunother*. 2020 Dec 1;16(12):2992-3000. doi: 10.1080/21645515.2020.1787068. Epub 2020 Aug 5
- 33- Ouladlghen A, Benschir R, Baba H, Haddaji A, Abbad I, Zaidane I, Badi H, Sodqi M, Marih L, Wakrim L, Marhoum El Filali K, Benjelloun S, Ezzikouri S. Lack of Association between IFNL3 Polymorphism and Human Papillomavirus Infection and Their Progression in HIV-Infected Women Receiving Antiretroviral Treatment. *Pathobiology*. 2020;87(4):262-267. doi: 10.1159/000507763. Epub 2020 May 19
- 34- Ezzikouri S, Kayesh MEH, Benjelloun S, Kohara M, Tsukiyama-Kohara K. Targeting Host Innate and Adaptive Immunity to Achieve the Functional Cure of Chronic Hepatitis B. *Vaccines (Basel)*. 2020 May 11;8(2):216. doi: 10.3390/vaccines8020216
- 35- ElFihry R, Elmessaoudi-Idrissi M, Jadid FZ, Zaidane I, Chihab H, Tahiri M, Kabine M, Badre W, Chemin I, Marchio A, Pineau P, Ezzikouri S, Benjelloun S. Effect of Peroxisome Proliferator-Activated Receptor-γ Coactivator-1 Alpha Variants on Spontaneous Clearance and Fibrosis Progression during Hepatitis C Virus Infection in Moroccan Patients. *Virol Sin*. 2020 Oct;35(5):566-574. doi: 10.1007/s12250-020-00220-7. Epub 2020 Apr 15
- 36- Al Awaidy ST, Ezzikouri S. Moving towards hepatitis B elimination in Gulf Health Council states: From commitment to action. *J Infect Public Health*. 2020 Feb;13(2):221-227. doi: 10.1016/j.jiph.2019.08.004. Epub 2019 Aug 21.
- 37- Elmessaoudi-Idrissi M, Windisch MP, Kettani A, Altawalah H, Pineau P, Benjelloun S, Ezzikouri S. An Integrative Gene Expression Microarray Meta-analysis Identifies Host Factors and Key Signatures Involved in Hepatitis B Virus Infection. *Infect Disord Drug Targets*. 2020; 20(5):698-707. doi: 10.2174/1871526519666190807153901
- 38- Wakrim L, Timinouni M, Hamdi S. An overview of current progress and prospects in the frantic race to develop upcoming safe and effective SARS-Cov-2 vaccine candidates. *Moroccan Journal of Public Health Vol. 1, N°1 (2020)*, 105-114
- 39- Elrharchi S, Riahi Z, Salime S, Charoute H, Elkhattabi L, Boulouiz R, Kabine M, Bonnet C, Petit C, Barakat A. Novel Mutation in AIFM1 Gene Associated with X-Linked Deafness in a Moroccan Family. *Hum Hered*. 2020;85(1):35-39. doi: 10.1159/000512712. Epub 2021 Jan 22
- 40- Amalou G, Bonnet C, Riahi Z, Bouzidi A, Elrharchi S, Bousfiha A, Charif M, Kandil M, Lenaers G, Petit C, Barakat A. A homozygous MPZL2 deletion is associated with non syndromic hearing loss in a moroccan family. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021 Jan;140:110481. doi: 10.1016/j.ijporl.2020.110481. Epub 2020 Nov 2
- 41- Elkarhat Z, Charoute H, Elkhattabi L, Barakat A, Rouba H. Potential inhibitors of SARS-cov-2 RNA dependent RNA polymerase protein: molecular docking, molecular dynamics simulations and MM-PBSA analyses. *J Biomol Struct Dyn*. 2020 Sep 2:1-14. doi: 10.1080/07391102.2020.1813628.
- 42- Morjane I, Charoute H, Ouataou S, Elkhattabi L, Benrahma H, Saile R, Rouba H, Barakat A. Association of c.56C > G (rs3135506) Apolipoprotein A5 Gene Polymorphism with Coronary Artery Disease in Moroccan Subjects: A Case-Control Study and an Updated Meta-Analysis. *Cardiol Res Pract*. 2020 Aug 4;2020:5981971. doi: 10.1155/2020/5981971. eCollection 2020
- 43- Ait El Cadi C, Krami AM, Charoute H, Elkarhat Z, Sifeddine N, Lakhari H, Rouba H, Barakat A, Nahili H. Prediction of the Impact of Deleterious Nonsynonymous Single Nucleotide Polymorphisms on the Human RRM2B Gene: A Molecular Modeling Study. *Biomed Res Int*. 2020 Jul 25;2020: 7614634. doi: 10.1155/2020/7614634. eCollection 2020
- 44- Hechmi M, Dallali H, Gharbi M, Jmel H, Fassatoui M, Ben Halima Y, Bahri S, Bahlous A, Abid A, Jamoussi H, Barakat A, Kefi R. Association of rs662799 variant and APOA5 gene haplotypes with metabolic syndrome and its components: a meta-analysis in North Africa. *Biosci Rep*. 2020 Aug 28;40(8):BSR20200706. doi: 10.1042/BSR20200706

45- Bouzidi A, Aboussair N, Charif M, Amalou G, Goudenège D, Desquret-Dumas V, Bris C, Sifeddine N, Nahili H, Elqabli M, Dafir K, Kandil M, Amati-Bonneau P, Procaccio V, Barakat A, Lenaers G. First characterization of LHON pedigrees in North Africa. *Eye (Lond)*. 2020 Nov;34(11):2138-2139. doi: 10.1038/s41433-019-0755-x. Epub 2020 Jan 2

46- Ben-Ali M, Kechout N, Mekki N, Yang J, Chan KW, Barakat A, Aadam Z, Gamara J, Gargouri L, Lagueche B, BelHadj-Hmida N, Nedri A, Ameer HB, Mellouli F, Boukari R, Bejaoui M, Bousfiha A, Ben-Mustapha I, Lau YL, Barbouche MR. Genetic Approaches for Definitive Diagnosis of Agammaglobulinemia in Consanguineous Families. *J Clin Immunol*. 2020 Jan;40(1):96-104. doi: 10.1007/s10875-019-00706-4. Epub 2019 Nov 6

47- Elkarhat Z, Elkhattabi L, Charoute H, Morjane I, Errouagui A, Carey F, Nasser B, Barakat A, Rouba H. Identification of deleterious missense variants of human Piwi like RNA-mediated gene silencing 1 gene and their impact on PAZ domain structure, stability, flexibility and dimension: in silico analysis. *J Biomol Struct Dyn*. 2020 Sep;38(15):4600-4606. doi: 10.1080/07391102.2019.1678522. Epub 2019 Oct 17

48- Elkarhat Z, Charoute H, Nourilil J., Barakat A, Rouba H. Comparison of SARS-Cov-2 RdRp protein with SARS-Cov RdRp protein. *Moroccan Journal of Public Health Vol. 1, N°1 (2020)*, 14-19

49- Elkarhat Z, Charoute H, Wakrim L, Barakat A, Rouba H. How is the SARS- Cov-2 virus transmitted? . *Moroccan Journal of Public Health Vol. 1, N°1 (2020)*, 20-28

50- Benani A, Ben Mkaddem S. Mechanisms Underlying Potential Therapeutic Approaches for COVID-19. *Frontiers in Immunology* 2020 Jul 21; 11: 1841. doi: 10.3389/fimmu.2020.01841. eCollection 2020.

51- Madihi S, Baha W, Lazar L, Ziad A, Benani A. Role of molecular tools and serology tests in the diagnosis of the novel coronavirus: SARS-CoV-2. *Moroccan Journal of Public Health (Septembre 2020)*

52- Madihi S, Syed H, Lazar F, Ziad A, Benani A. A Systematic Review Of the Current Hepatitis B Viral Infection and Hepatocellular Carcinoma situation in Mediterranean Countries". *Biomed Research International* <https://doi.org/10.1155/2020/7027169>. Date de publication: 11 Juin 2020

53- Madihi S, Baha W, Lazar F, Ziad A, Benani A. Etat actuel des connaissances de la biologie et du diagnostic du nouveau coronavirus humain : SARS-CoV 2. *Journal de Biologie Médicale/ Volume 9-Numéro 34 / Juill-Sept 2020*

54- Madihi S, Syed H, Lazar F, Ziad A, Benani A. Performance Comparison of the artus HBV QS-RGQ and the CAP/CTM HBV v2.0. Assays regarding Hepatitis B Virus DNA Quantification. *BioMed Research International* Volume 2020, Article ID 4159189, 6 pages <https://doi.org/10.1155/2020/4159189>.

55- Es-Soucratti K, Hammoui A, Bouchrif B, Asmai R, En-Nassiri H, Karraouan B. Occurrence and antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* isolates from poultry in Casablanca-Settat, Morocco. *Ital J Food Saf*. 2020 Apr 6;9(1):8692. doi: 10.4081/ijfs.2020.8692. eCollection 2020 Mar 31

56- Asmai R, Karraouan B, Es-Soucratti K, En-Nassiri H, Bouchrif B, Karib H, Triqui R. Prevalence and antibiotic resistance of *Campylobacter coli* isolated from broiler farms in the Marrakesh Safi region, Morocco. *Vet World*. 2020 Sep ; 13(9):1892-1897. doi: 10.14202/vetworld.2020.1892-1897. Epub 2020 Sep 16



Qui est Louis Pasteur ?



Son nom est quasiment partout depuis le début de la pandémie. Louis Pasteur n'est pas que le créateur de l'Institut qui porte son nom. Et il est encore moins l'inventeur de la vaccination. Pasteur est un chimiste français devenu pionnier de la microbiologie et il est à l'origine d'une immense révolution des connaissances et des traitements dans ce domaine.

Le 27 décembre 1822, Louis Pasteur voit le jour à Dole, dans le Jura. Très tôt, il fait preuve d'un vif intérêt pour les leçons qui lui sont enseignées et ses capacités intellectuelles ravissent tous ses professeurs. Après des études au collège de Besançon, Pasteur espère intégrer l'Ecole Normale Supérieure de Paris. La tâche est rude, mais quelques années de préparation lui permettent d'atteindre son objectif et de se consacrer pleinement à la chimie et à la physique. Couronné de succès, il obtient un poste de professeur à Dijon. Il enseigne par la suite à Strasbourg avant d'être nommé doyen et professeur de chimie à la nouvelle université de sciences, à Lille.

De la fermentation à la pasteurisation

Dans le cadre de ses nouvelles fonctions, il entame des recherches sur le processus de fermentation et fait une découverte de grande ampleur : il prouve que les levures sont des micro-organismes responsables du phénomène. Il montre également que l'acidité du vin est causée par certaines bactéries. Passionné et déterminé, il pousse encore plus loin ses recherches. Celles-ci l'amènent à la conclusion que la théorie de génération spontanée ne peut s'appliquer au phénomène de fermentation. Louis Pasteur pense en effet que les micro-organismes qui en sont la cause possèdent une origine concrète et ne naissent donc pas de manière spontanée. Une controverse avec Félix Archimède Pouchet naît et s'intensifie. Alors qu'il poursuit ses études sur l'acidité du vin et de la bière, il met au point la méthode de pasteurisation.

Ses recherches sur les maladies infectieuses

A Alès, Louis Pasteur étudie les causes de la pébrine, maladie des vers à soie qui devient de plus en plus inquiétante pour les producteurs français. Durant quatre années, il s'efforce de trouver le moyen de mettre fin à l'épidémie avant qu'elle ne détruise l'industrie française de la soie. Il découvre finalement le caractère héréditaire de la maladie et met ainsi au point un système pour empêcher qu'elle ne se propage. Dès lors, Pasteur concentre toute son attention sur les maladies infectieuses.



L'invention de la vaccination

Après sa découverte du staphylocoque en 1880, son intérêt pour les maladies infectieuses, les épidémies et les contagions redouble d'intensité. Largement inspiré par ses recherches sur la fermentation, Pasteur est convaincu que les maladies infectieuses trouvent leurs origines dans des micro-organismes spécifiques. Il s'intéresse alors aux principales infections animales, à savoir le choléra des poules, le charbon des moutons et le rouget du porc. En collaboration avec Émile Roux, il découvre qu'après injection du microbe atténué du choléra aux poules, ces dernières n'attrapent pas la maladie. Elles finissent même par y résister. Il récidive donc sur un troupeau de mouton afin de les protéger du charbon. C'est une réussite, qui l'encourage à poursuivre sur cette voie.

Le vaccin contre la rage de Pasteur

Louis Pasteur s'attaque également à la rage. Après quelques expériences sur la salive et les moelles épinières infectées, il conclut que la maladie se situe dans le système nerveux. Il finit par obtenir, non sans mal, une forme affaiblie du virus, et malgré le succès des inoculations sur l'animal, il redoute de l'utiliser sur l'homme. Mais le **6 juillet 1885**, lorsqu'un jeune Alsacien mordu par un chien enragé frappe à la porte de son laboratoire, Pasteur prend le risque. L'enfant est sauvé. De ce formidable succès naîtra l'institut Pasteur, inauguré en 1888 et dédié aux recherches contre la rage et autres maladies. Homme actif et énergique, il refuse de prendre sa retraite et dirigera l'institut jusqu'à son dernier souffle. Il décède le 28 septembre 1895.



**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
www.pasteur.ma