



Les Biologistes
Médicaux

BIO MED · j **2021**
LES JOURNÉES POUR L'AVENIR DE LA BIOLOGIE MÉDICALE

16 & 17 septembre - ASIEM, Paris

www.congres-biomedj.fr

Viroses émergentes

Enseignements du passé pour mieux gérer les épidémies à venir

Bénédicte ROQUEBERT



1950-1970 :

- Développement de l'hygiène
- Assainissement de l'environnement
- Avènement des anti-infectieux
- Avènement des vaccins
- Programmes de vaccination

1970s :

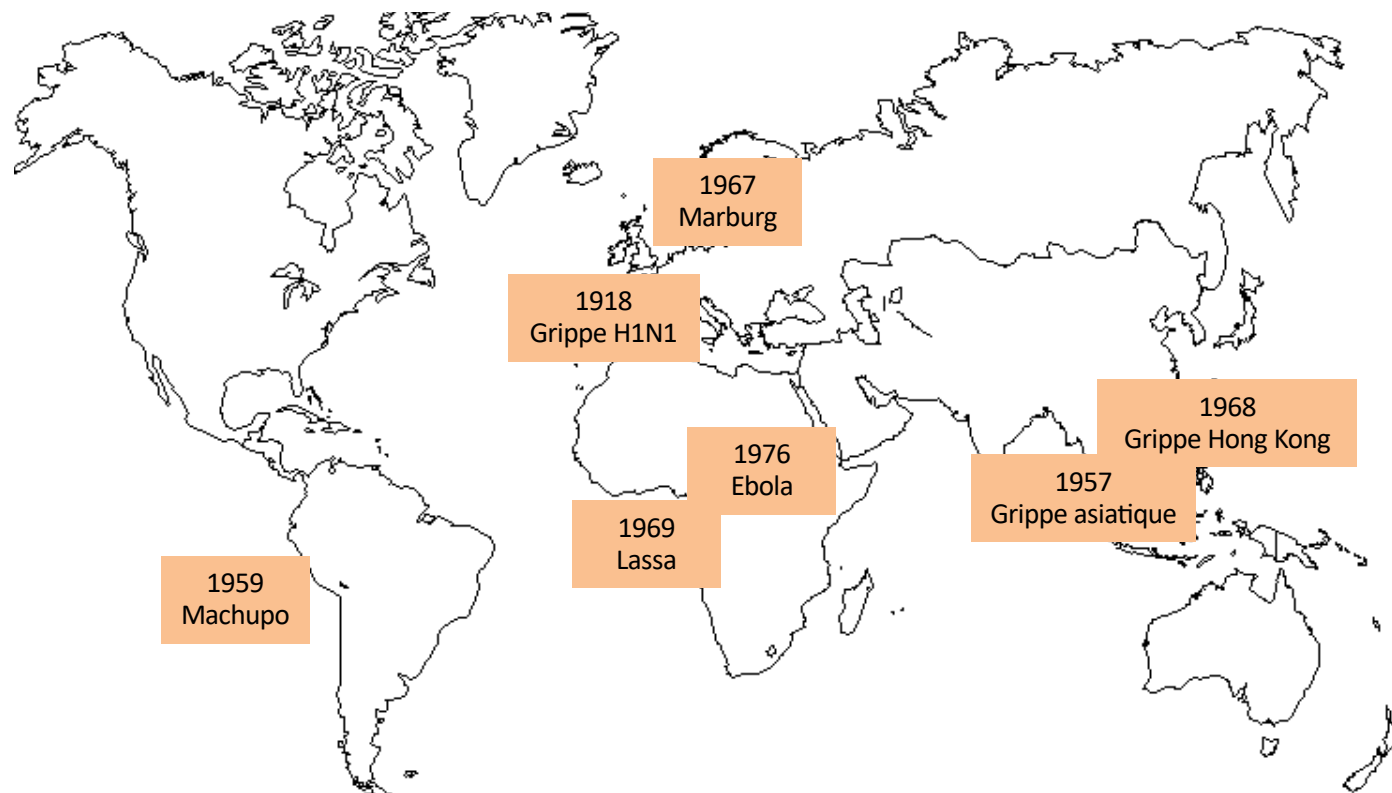
« Fin des maladies infectieuses »

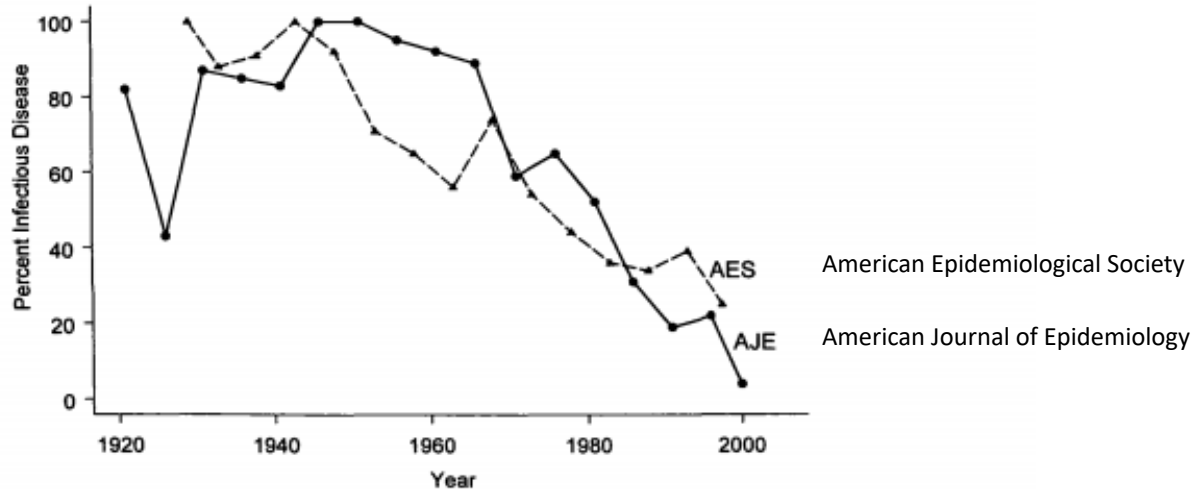


FIGURE 1. Illustration of the optimism about the control of infectious diseases at the time of the release of the results of the Salk vaccine field trial. (Reproduced from the *Buffalo Evening News*, Special Edition, April 13, 1955:1).

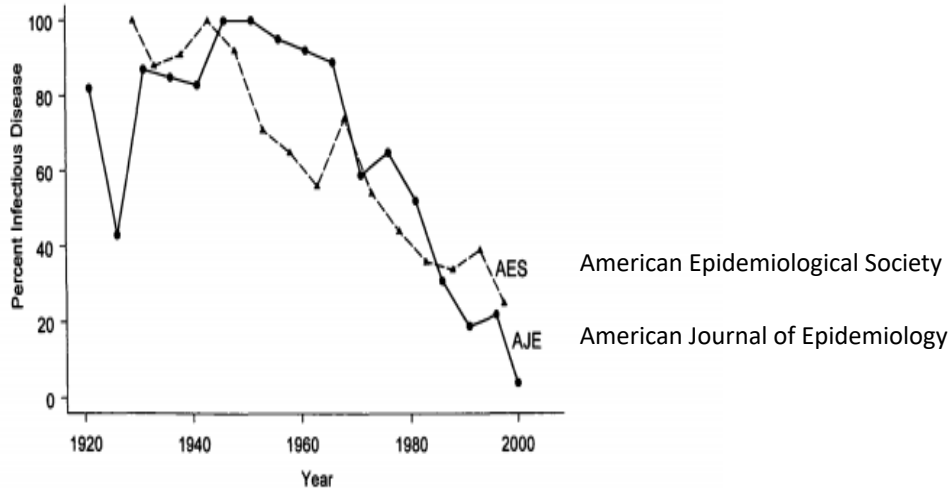
Viroses émergentes

Enseignements du passé pour mieux gérer les épidémies à venir





Les Maladies Infectieuses ont disparu de la liste des principales causes de morbidité et mortalité aux USA



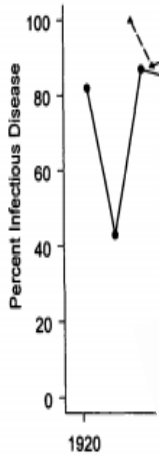
Les Maladies Infectieuses ont disparu de la liste des principales causes de morbidité et mortalité aux USA

*Pourtant,
pendant ce
temps-là...*

Maladie du légionnaire
Maladie de Lyme
Fièvres hémorragiques de Lassa et Ebola
Virus Hantaan
HCV
HIV

Viroses émergentes

Enseignements du passé pour mieux gérer les épidémies à venir



Epidemiologic Reviews
Copyright © 2000 by The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health
All rights reserved

Infectious Disease Epidemiology in the 21st Century: Will It Be Eradicated or Will It Reemerge?

Vol. 22, No. 1
Printed in U.S.A.

nt,
t ce
à...

Les Maladies
de la liste de
morbidity et mortalité aux USA

Arthur L. Reingold
principales causes de disparu

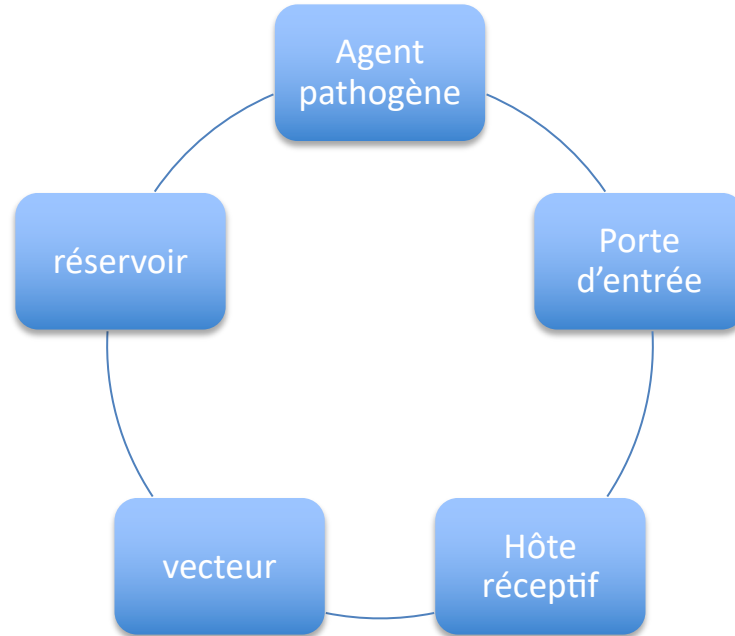
- Maladie du légionnaire
- Maladie de Lyme
- Fièvres hémorragiques de Lassa
- et Ebola
- HCV
- HIV



La maladie infectieuse est un **processus complexe** qui va de l'exposition à l'agent infectieux jusqu'au développement de la maladie.

Ce processus complexe est sous la dépendance de l'hôte naturel (réservoir-hôte) et de son environnement

Hôte amplificateur :
intermédiaire entre un réservoir hôte et un animal malchanceux





Emergence

- Phénomène infectieux **inattendu** touchant l'homme, l'animal ou les deux
- Il peut s'agir :
 - D'une entité clinique d'origine infectieuse **nouvellement apparue ou identifiée**
 - D'une maladie infectieuse **connue, dont l'incidence augmente**
- Elle peut résulter d'une modification qualitative ou quantitative des caractéristiques de l'agent infectieux, de la population touchée ou de son environnement

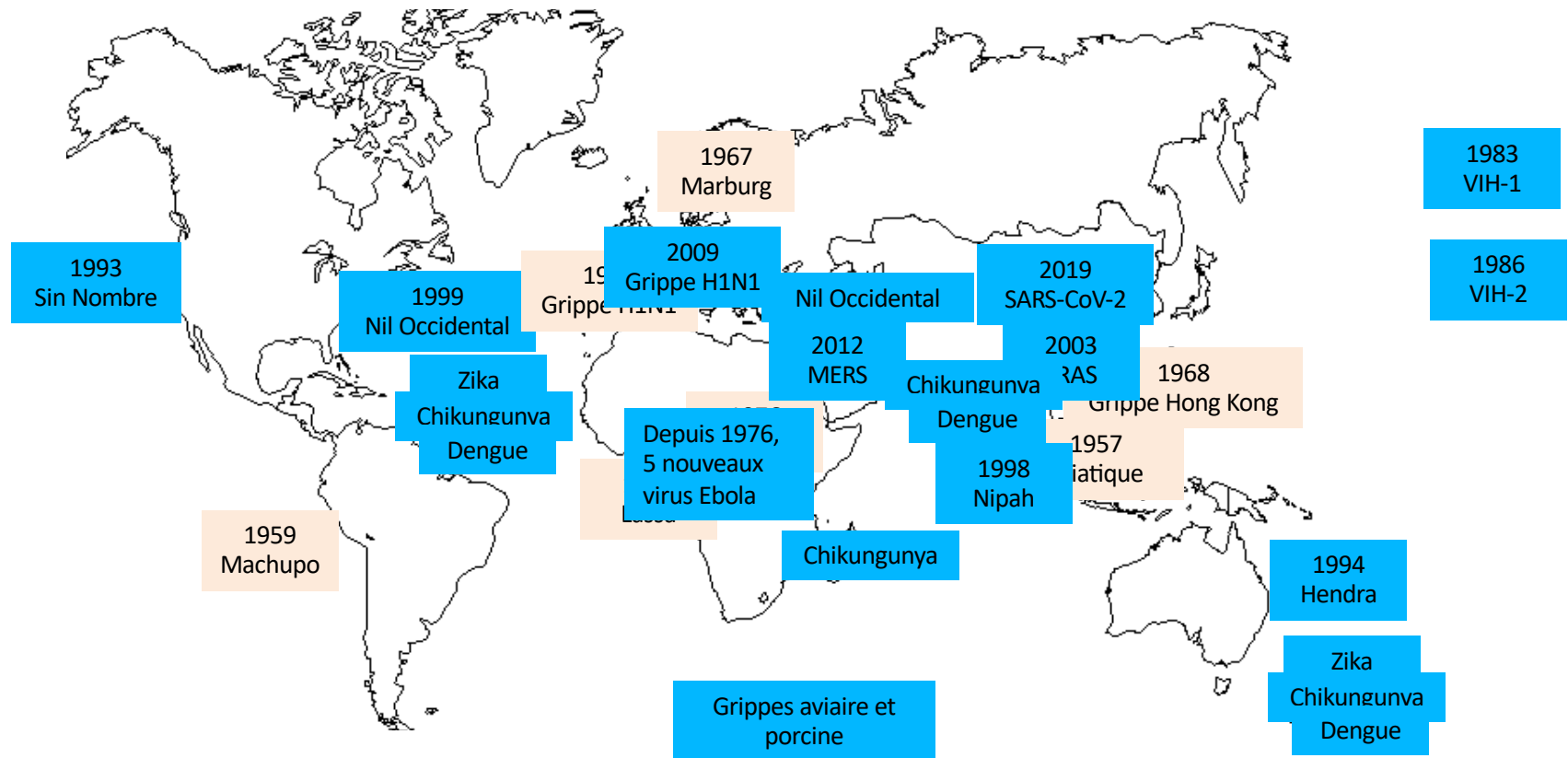


- 60% des **maladies infectieuses** connues passent régulièrement, ou sont récemment passées, d'un animal à un homme.
- La plupart des maladies infectieuses **émergentes** trouvent leur origine dans le monde animal, en particulier dans la faune sauvage : ce sont des **zoonoses**.
- **ZOONOSE** : maladie animale causée par un agent infectieux transmissible aux hommes.
- Toutes les maladies zoonotiques naissent d'une infection provoquée par une des six espèces d'agents pathogènes : **virus, bactéries, champignons, protistes, prions et vers**.



Viroses émergentes

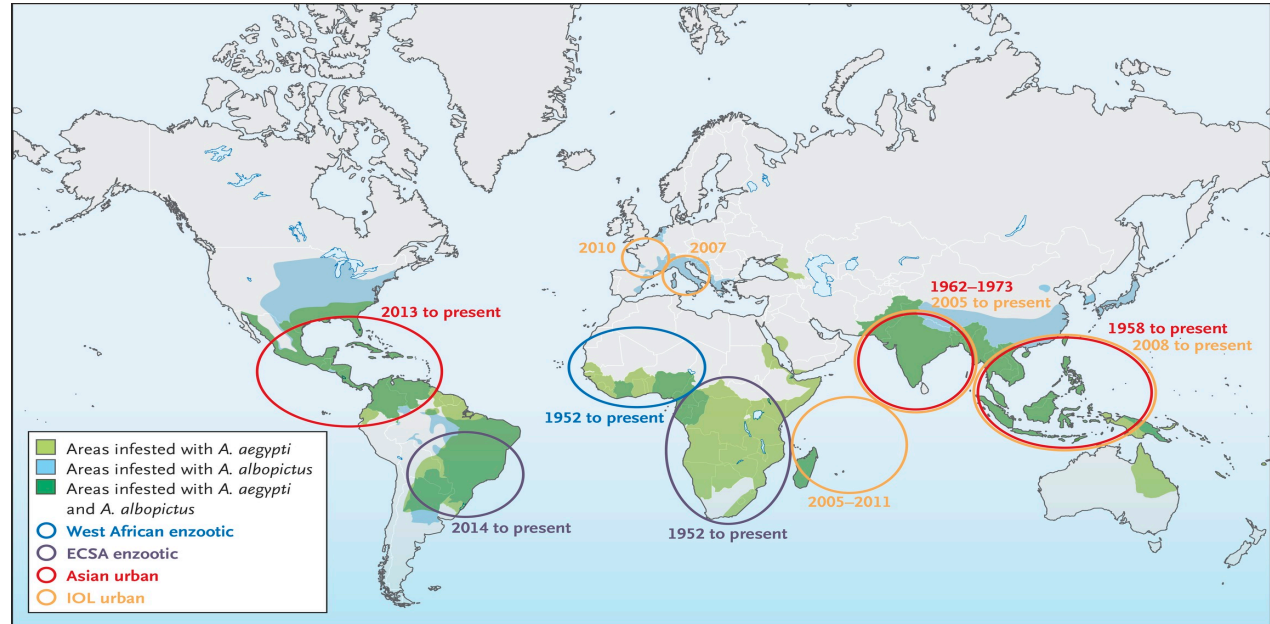
Enseignements du passé pour mieux gérer les épidémies à venir



Stephen S.Morse :

« Les virus sont dépourvus de locomotion mais ils sont nombreux à faire le tour du monde. »

Exemple du virus
Chikungunya,
Alphavirus, *Togaviridae*,
Arbovirus





A l'état sauvage des virus affectent très peu d'individus chez la plupart des espèces

Exemple du virus Chikungunya

1952 : 1^{ère} description

- Plateau de Makonde, Tanzanie, Afrique de l'Est
- « Marcher courbé » dans le dialecte Bantu

Avant 2005 :

Cas sporadiques et épidémies localisées en Afrique et en Asie sans cas autochtones dans pays développés



Ils deviennent épidémiques dans les mauvaises conditions de confinement qu'on leur impose

Exemple du virus Chikungunya

1952 : 1^{ère} description

- Plateau de Makonde, Tanzanie, Afrique de l'Est
- « Marcher courbé » dans le dialecte Bantu

2005 : Océan Indien

270 000 cas : 40% population

A partir de 2007 : cas autochtones en Europe

Italie (2007)

France (2010)

2013 : Iles des Caraïbes

165 000 cas : 16% population

2014 : Pacifique

69 000 cas : > 25% population

2015-2016 : Amérique du Sud et Caraïbes

Plus d'1 Million de cas



Ils se logent et se transmettent au hasard des options qui leur sont favorables et des occasions de se reproduire et de survivre.

L'évolution codifie ces hasards qu'elle transforme en stratégie

Phénomène infectieux inattendu :

Absence de système de surveillance

Coût de 44 millions d'euros

Modification qualitative de la population touchée

Voyages et échanges humains intercontinentaux

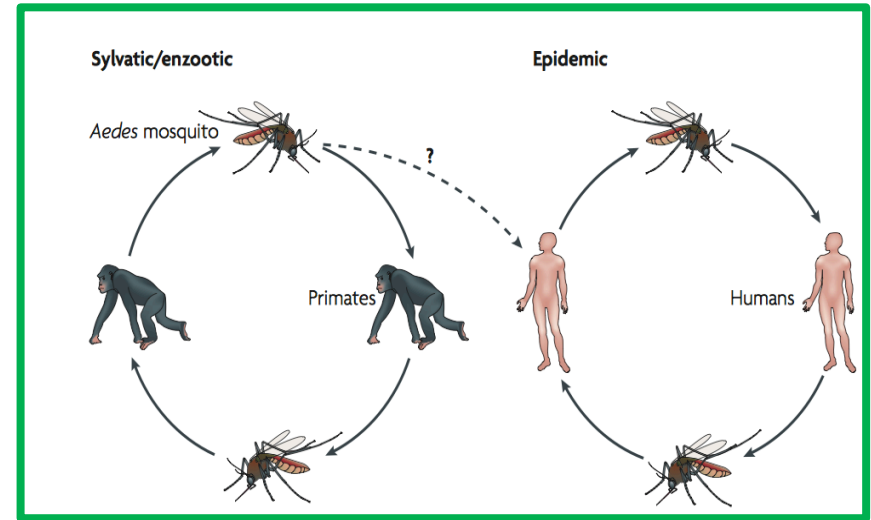
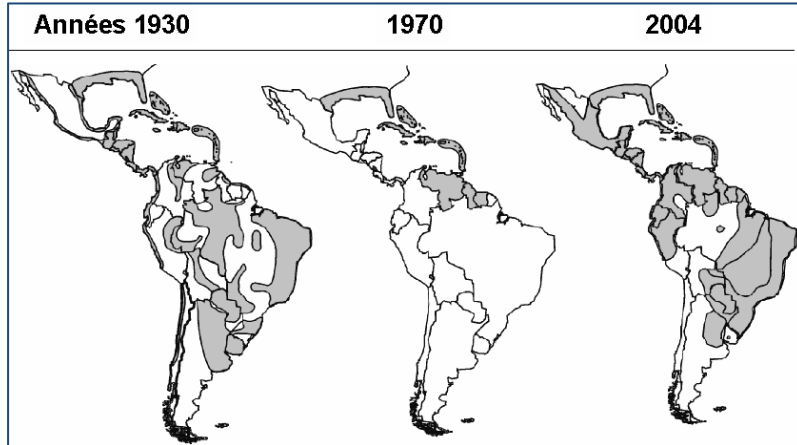
Population non immune

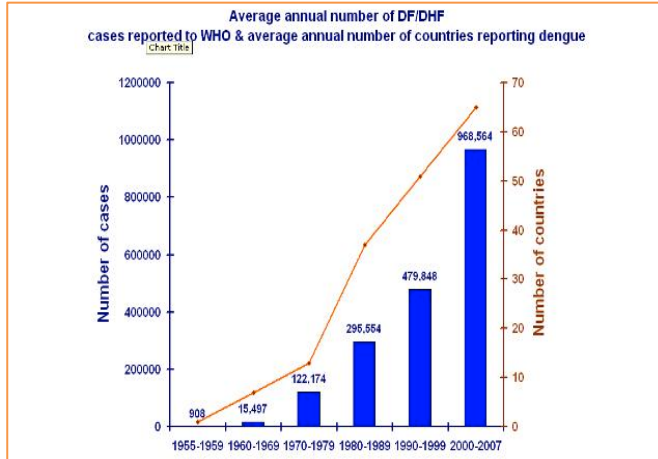
Modification qualitative de l'agent infectieux

Au cours de l'épidémie dans l'OI : mutation A226V dans la protéine E1 du virus : infectivité des cellules de l'intestin d'*Aedes albopictus* 40 fois + efficace

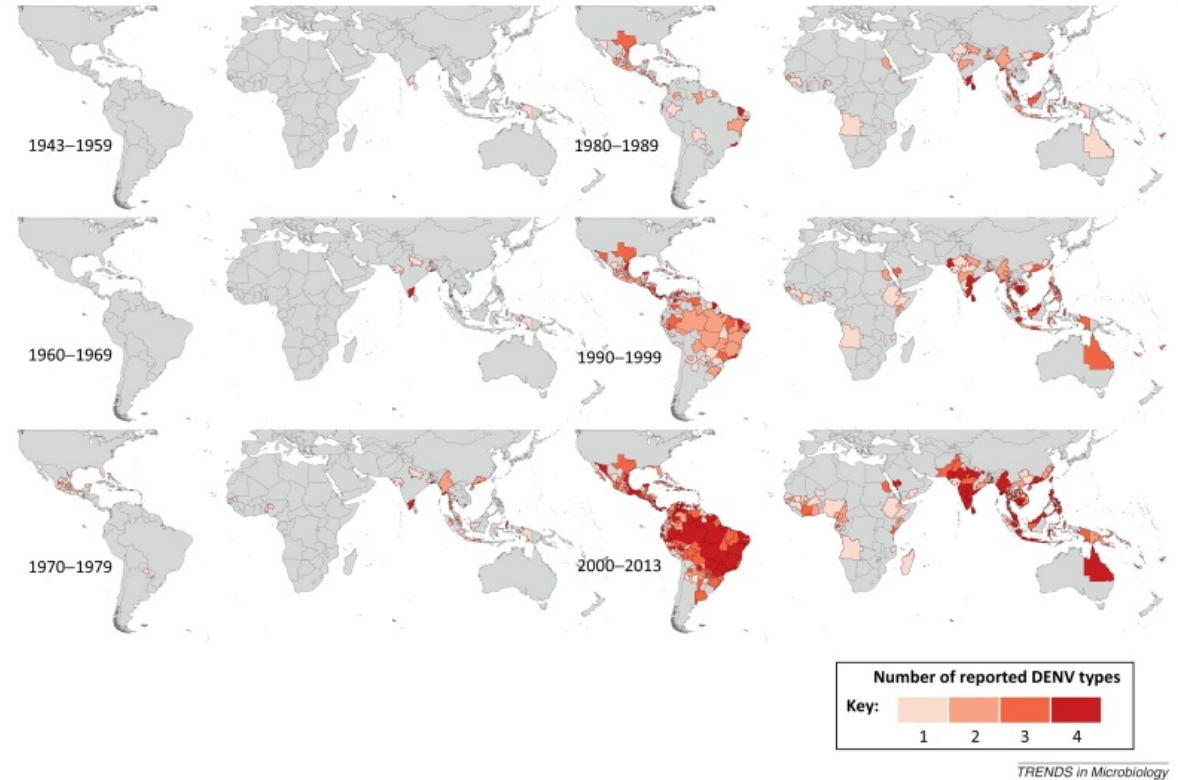
Ces maladies ne nous tombent pas dessus, Les pressions et les bouleversements écologiques exercés par l'homme sont tels que les agents pathogènes sont de plus en plus proches des populations humaines.

- **Distribution d'*Aedes aegypti* aux Amériques au début, à la fin du programme d'éradication des moustiques et en 2004**





En 50 ans, le nombre de cas de Dengue a été multiplié par 30





Conditions d'un grand saut

- Démographie qui a triplé en un demi-siècle
- Urbanisation gigantesque
- Mobilités comme jamais le monde n'en a connu
- Des écosystèmes déstabilisés dans lesquels les humains ne devraient pas s'aventurer surtout quand leurs activités les mettent en relation avec le reste du monde

Classification des déterminants principaux responsables de l'émergence, dans les populations humaines, de 177 agents étiologiques responsables de maladies infectieuses émergentes, et présentation de quelques exemples de pathologies associées

D'après Woolhouse et Gowtage-Sequeria (2005)

Rang	Déterminant (classé par ordre)	Exemples
1	Changements d'usage des sols, pratiques agricoles et agronomiques et procédés liés	Infection à virus Nipah en Asie du Sud-Est, <i>ESB</i>
2	Changements démographiques, sociétaux et comportementaux	Coqueluche humaine, VIH, syphilis
3	Précarité des conditions sanitaires	Choléra, tuberculose
4	Liés à l'hôpital (nosocomial) ou à des erreurs de soins et de pratiques	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
5	Evolution des agents pathogènes (résistance aux antibiotiques, augmentation de virulence...)	ERG, Chikungunya, A/H1N1, H5N1
6	Contamination par les aliments ou l'eau	<i>E. coli</i> , <i>ESB</i> , <i>Salmonella</i>
7	Voyages et échanges humains intercontinentaux	Dengue, grippe saisonnière, H5N1
8	Défauts, désorganisation des systèmes de santé et de surveillance	Maladie du sommeil en Afrique centrale, maladies à tique et tuberculose en ex-URSS
9	Transports économiques de biens commerciaux et d'animaux	Virus Monkeypox, H5N1, <i>Salmonella</i>
10	Changement climatique	Paludisme en Afrique de l'Est, dengue en Asie du Sud-Est, leishmaniose viscérale dans l'Europe du Sud (forte suspicion)



Culturel

Médical

Biologique:
Recherche
Diagnostic

Ecologique

Politique

Prévention

Médiatique

Thérapeutique



Dès 1994, le **CDC** développe un plan stratégique de lutte contre les MIE fondé sur :

- surveillance
- alerte
- réponse
- recherche appliquée
- prévention et contrôle
- renforcement des structures de santé publique

Mis à jour en 1998 : « A strategy for the 21st Century »

OMS : « Communicable disease surveillance and response systems »




Modernisation sans précédent : Appli « #Tous AntiCovid »

Moyens humains et financiers pour :


- moderniser les canaux de communication entre les différents organismes d'états (SpF, ARS, DGS, ANSM, CNR) et avec les professionnels médicaux
- Ne pas laisser « en jachère » ce qui a été initié jusqu'à la prochaine crise
- Partage des informations avec tous les acteurs impliqués





Biologique: Diagnostic

- Caractérisation biologique extrêmement rapide
- Techniques de biologie moléculaire SANGER (Prix Nobel 1980)
 - SARS (2002)
 - alerte mondiale déclenchée le 12 mars 2003
 - SARS-CoV identifié le 16 avril 2003
 - MERS (2012)
 - 1^{er} cas humain en 2012
 - Nouveau coronavirus identifié le 20 septembre 2012
 - Séquence complète du génome déposée dans Genbank le 26 septembre 2012
 - Publication des premiers tests moléculaires le 27 septembre 2012
 - SARS-CoV-2 (2019)
 - 1ers cas humains décembre 2019
 - 31 décembre 2019 : OMS prévenue
 - 7 janvier 2020 : 2019-nCoV identifié
 - 12 janvier 2020 : séquences partagées
 - 13 janvier 2020 : RT-PCR



Biologique: Diagnostic

- Techniques implantables dans les différents laboratoires
- Réactivité des LABM publiques et privés
- Montées en puissance de l'accessibilité aux analyses diagnostiques
- Capacités techniques et professionnels mobilisables
- Fournisseurs avec bonnes capacités de réponse
- Collaborations entre les différentes formes d'exercice biologique pour recherche d'une complémentarité d'action
- Formation au pré-analytique
- Modernisation des SIL et des interfaces digitales
- Formations continues
- **Davantage de poids de nos sociétés savantes et des syndicats dans les prises de décision nationale**



Recherche

- Equipes multidisciplinaires
- Déontologie
- Plateforme internationale de partage des séquences : GISAID
- 109 102 articles à comité de lecture depuis décembre 2019
 - Mais Innover en temps de crise MedXriv, BioXriv
 - savoir garder les principes fondamentaux de la science
- Définir des objectifs à moyens et longs termes afin de se préparer aux prochaines pandémies
- **Médecins et politiques médicales négligent la biologie évolutionniste et l'écologie**
- **Besoin de nouveaux paradigmes : encourager une culture évolutionniste**
- **Approche ONE Health : importance de connaître réservoir hôte**
 - **ANRS-MIE (Janvier 2021)**



Médiatique

- Lutter contre les « fake news »
- Professionnels formés
- Professionnels cohérents: exemple actuel de la position de l'OMS sur la troisième dose de vaccin et de la position des pays industrialisés

Culturel

Identifier les croyances des individus
Sciences sociales +++
Se servir des exemples d'autres pays



Médicale et
thérapeutique

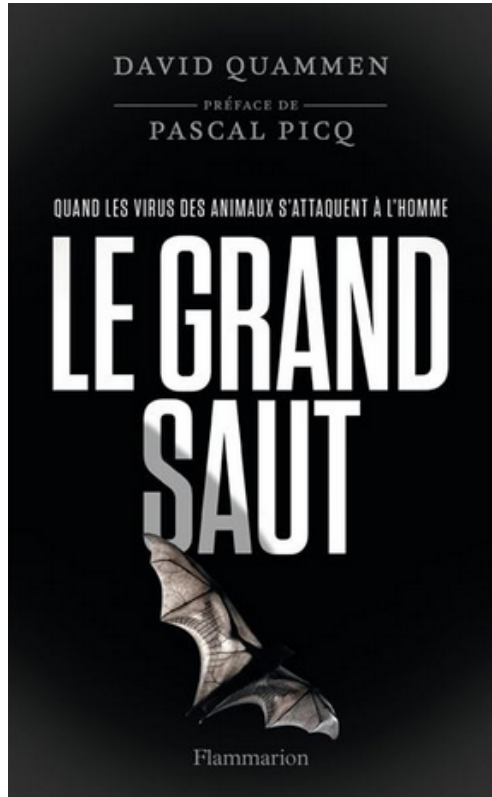
- Adaptabilité des équipes médicales
- Recherche clinique indispensable +++
- Innovation
- Echanges interdisciplinaires et formations
- Amplifier la réserve sanitaire mobilisable
- Accélération des découvertes et des mises en production
 - Vaccins
 - Nouvelles thérapeutiques



NE PAS TOUT OUBLIER

*« La recherche est un long chemin de savoirs, de collaborations, de solidarité et d'humilité
Quelle sera la nouvelle pandémie? Personne ne le sait.
Seule certitude : il y en aura une. »*

Pascal Picq



Aujourd'hui, les virus vont plus vite que les chercheurs et les médecins qui s'efforcent de savoir d'où ils viennent, dans quelles circonstances et comment ils se diffusent, disparaissent et réapparaissent non sans avoir mutés