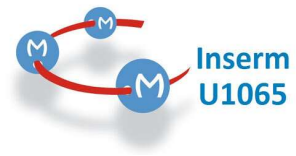
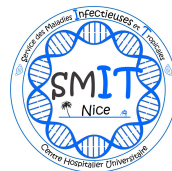
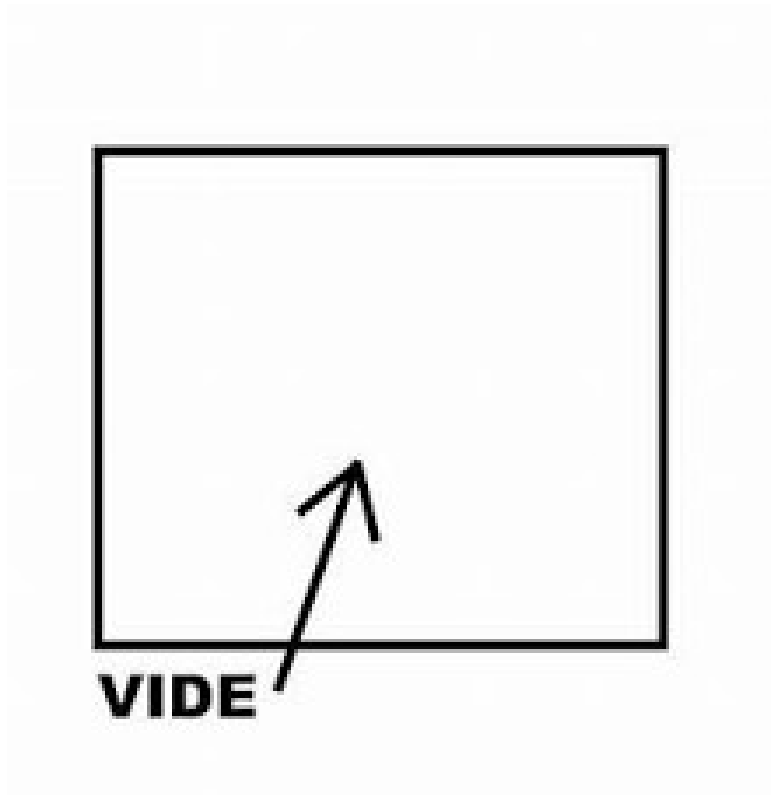


# Risques émergents : état des lieux et perspectives

Michel CARLES - MD, PhD



# Liens d'intérêt



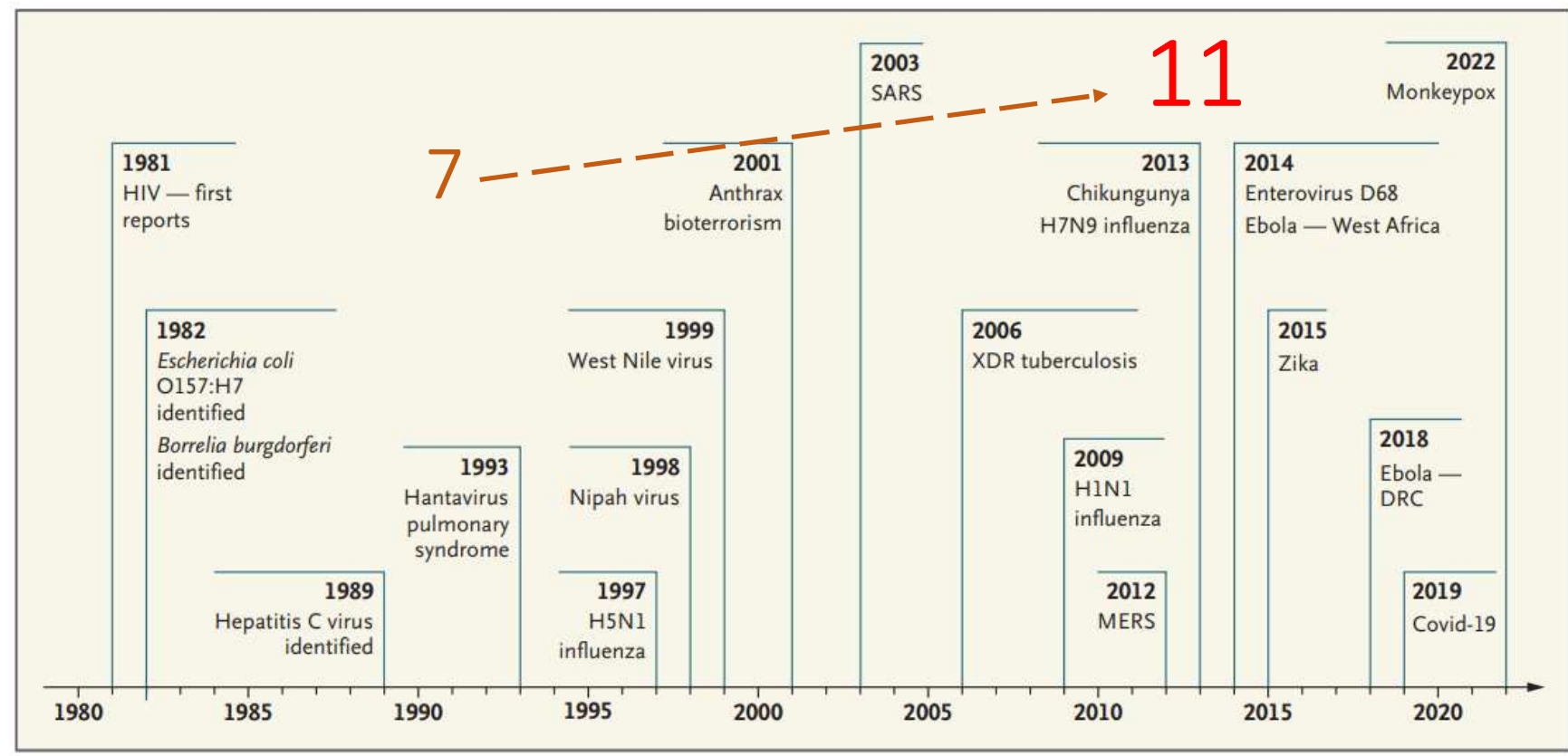
Emergences  
Etat des lieux



# Etat des lieux

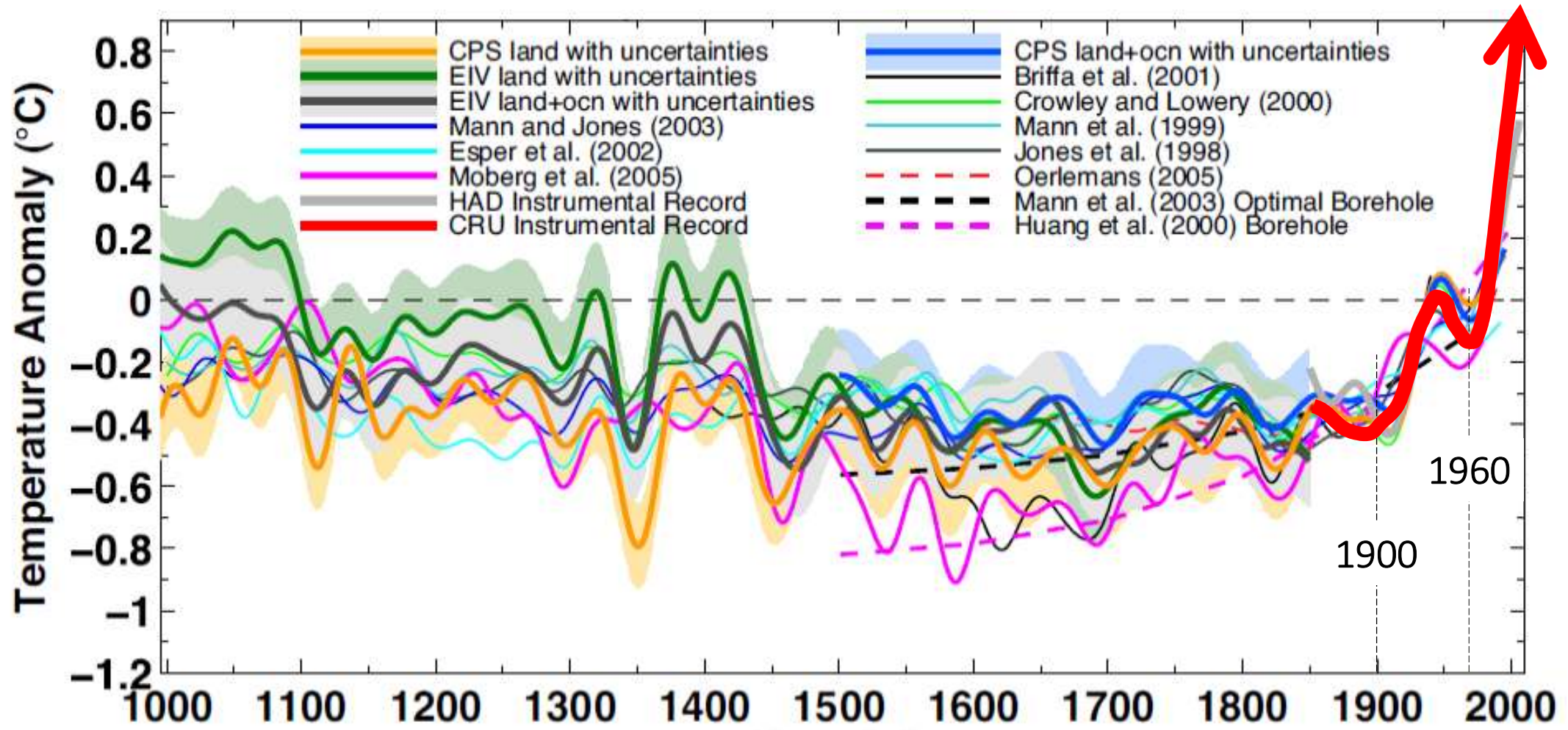
## It Ain't Over Till It's Over . . . but It's Never Over — Emerging and Reemerging Infectious Diseases

Anthony S. Fauci, M.D.



# Etat des lieux

Pour celles et ceux qui auraient été absents ces dernières années

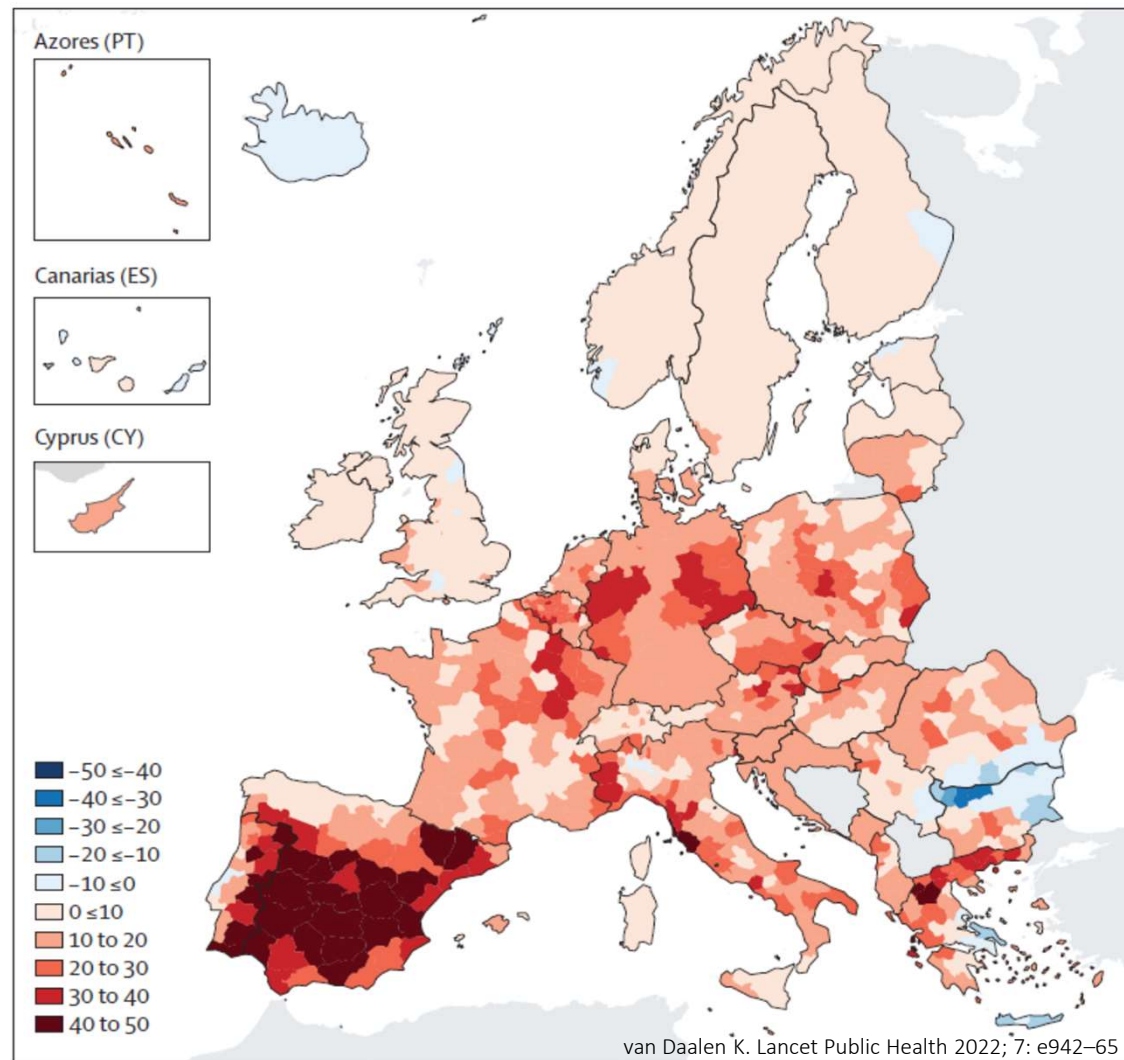


Mann M et al. Proc Natl Acad Sci U S A. 2008 ; 105(36): 13252-13257.

## Etat des lieux

*“Countdown on health and climate change”*

Incidence des décès annuels  
liés à la chaleur 2000-2020  
par décennie et par million

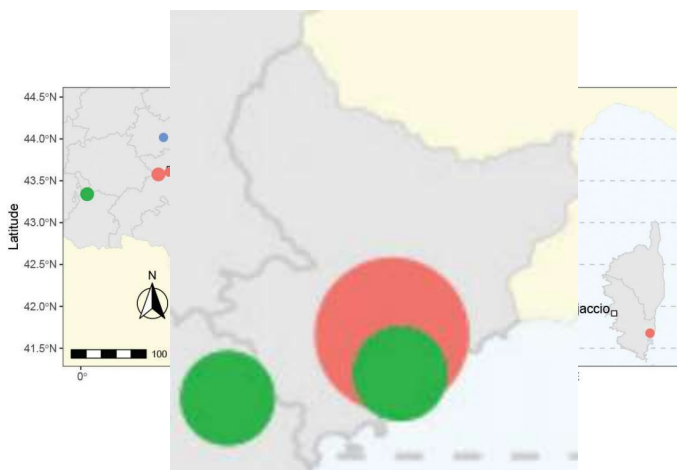


## Etat des lieux

Notion de pathologie « tropicale » : un concept en voie d'obsolescence

## Dengue

Autochthonous dengue in mainland France, 2022: geographical extension and incidence increase



Cas 51/65 = 78%

Région cible Sud-Est : 06/83

City	Number of autochthonous cases	Identification of the primary case	Serotype
Perpignan	1	No	DENV-3
Fayence	7	No	DENV-1
Andrest/ Rabastens-de-Bigorre	4	Reunion Island, France	DENV-1
Saint-Jeannet/Gattières	34	No	DENV-3
La Salvetat-Saint-Gilles	4	Democratic Republic of the Congo	DENV-3
Saint-Laurent-du-Var	10	No	DENV-1
Montauban	1	No	ND
Toulouse	2	No	DENV-3
Porto Vecchio region	2	No	DENV-3

Cas-sources  
non identifiés  
57/65 = 88%

Emergence multifactorielle :  
Voyage / Climat

## Etat des lieux

Climat un co-facteur de l'émergence parmi d'autres



Figure 1. Nonhuman primate bushmeat specimens confiscated at US airports.

Importation illégale de viande « de brousse »

Virus immunodéficience simienne (SIV)  
Virus T-lymphotrophique simien (STLV)  
Virus spumeux simien (SFV)

Et divers herpes virus

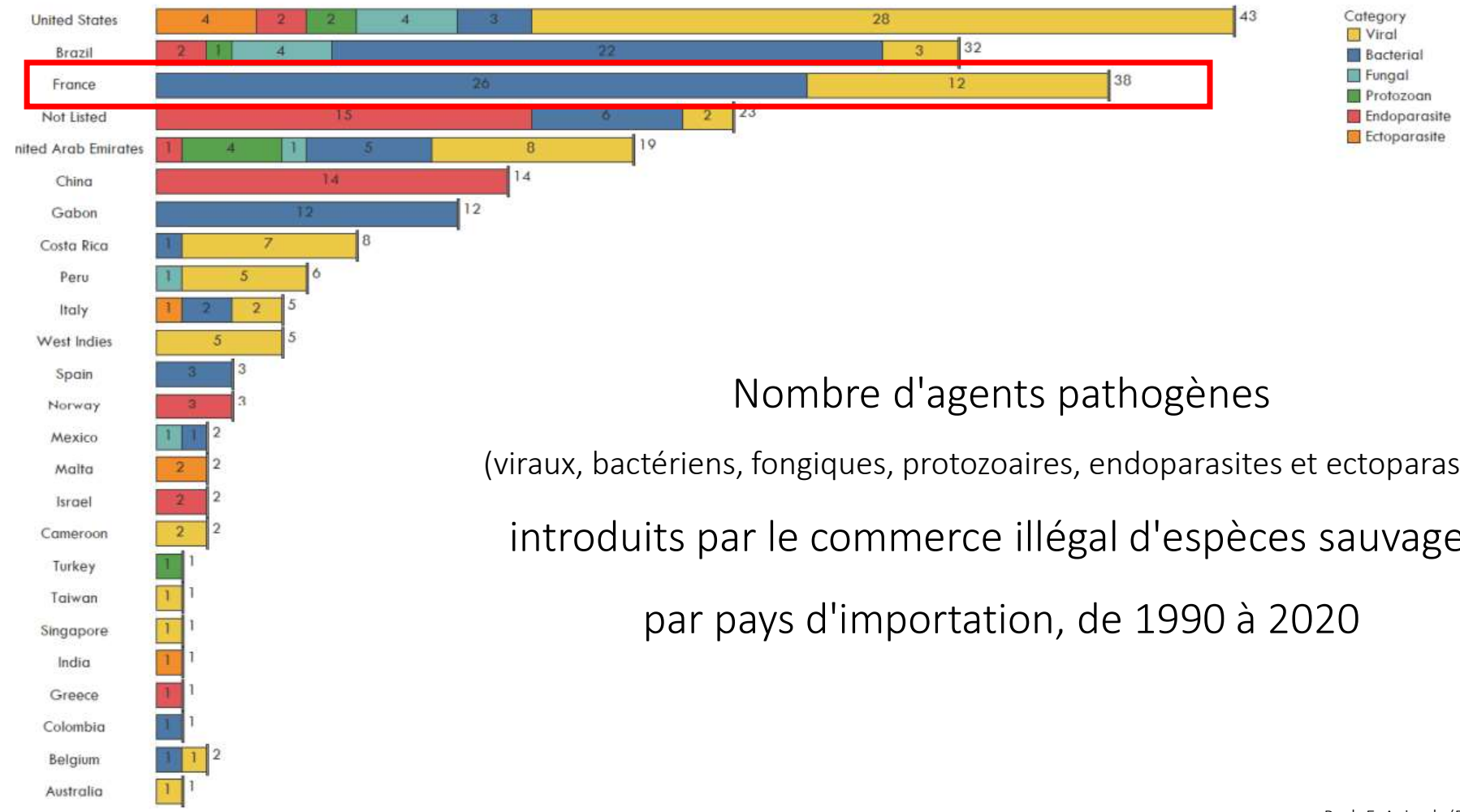


>200 tonnes de viande de brousse  
transiteraient chaque année  
à l'aéroport de Paris Roissy



# Etat des lieux

## Climat un co-facteur de l'émergence parmi d'autres

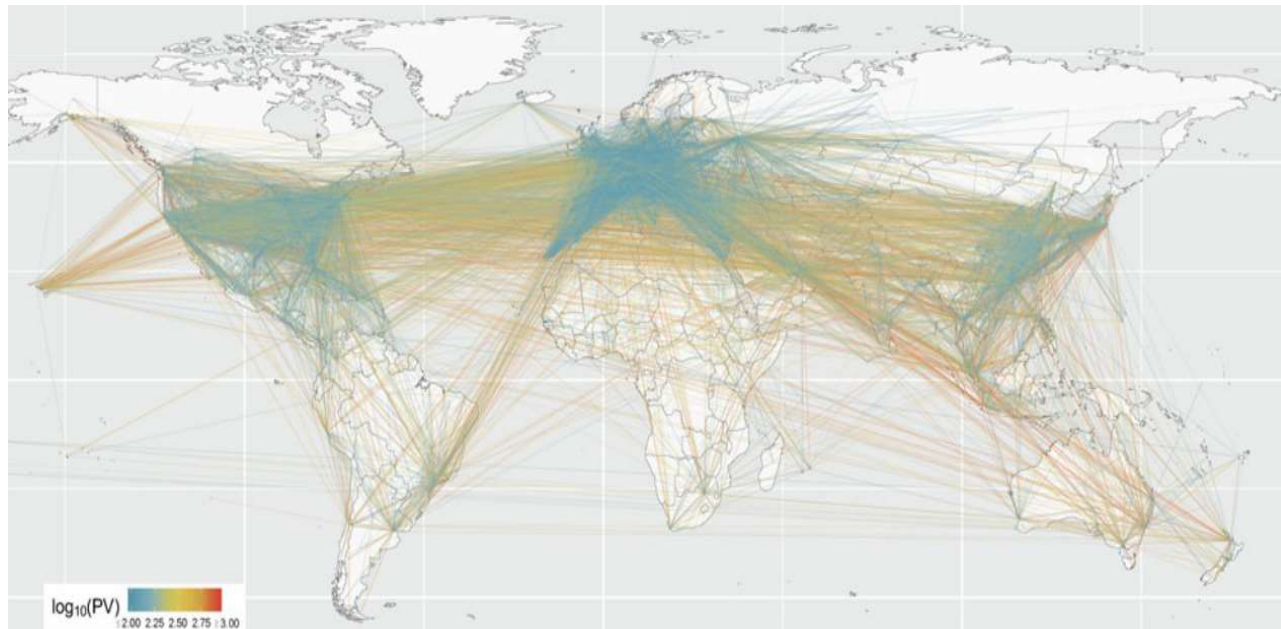


Nombre d'agents pathogènes  
(viraux, bactériens, fongiques, protozoaires, endoparasites et ectoparasites)  
introduits par le commerce illégal d'espèces sauvages,  
par pays d'importation, de 1990 à 2020

## Emergence : une crise globale

*Déplacements humains et commerciaux, une opportunité majeure pour l'émergence*

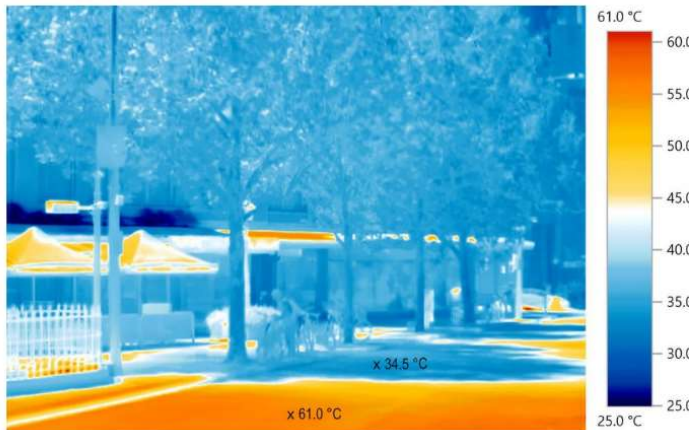
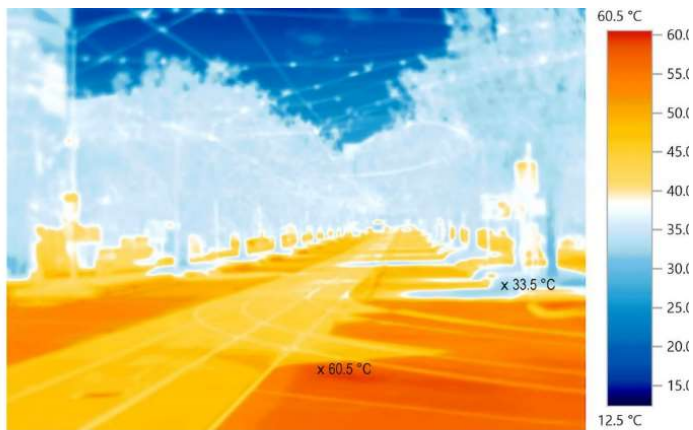
### Impact of airline network on the global importation risk of mpox, 2022



1. Support principal de l'émergence: transport aérien
2. Modélisation de la restriction de transport aérien : futile

# Emergence : une crise globale

« *lifestyle crisis* »

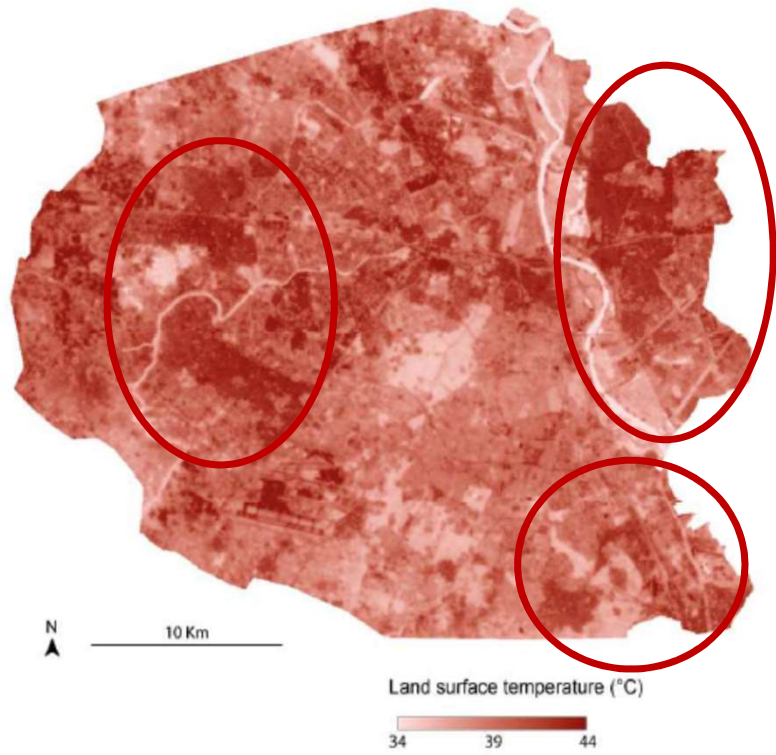


Ilots de chaleur Melbourne Janvier 2017

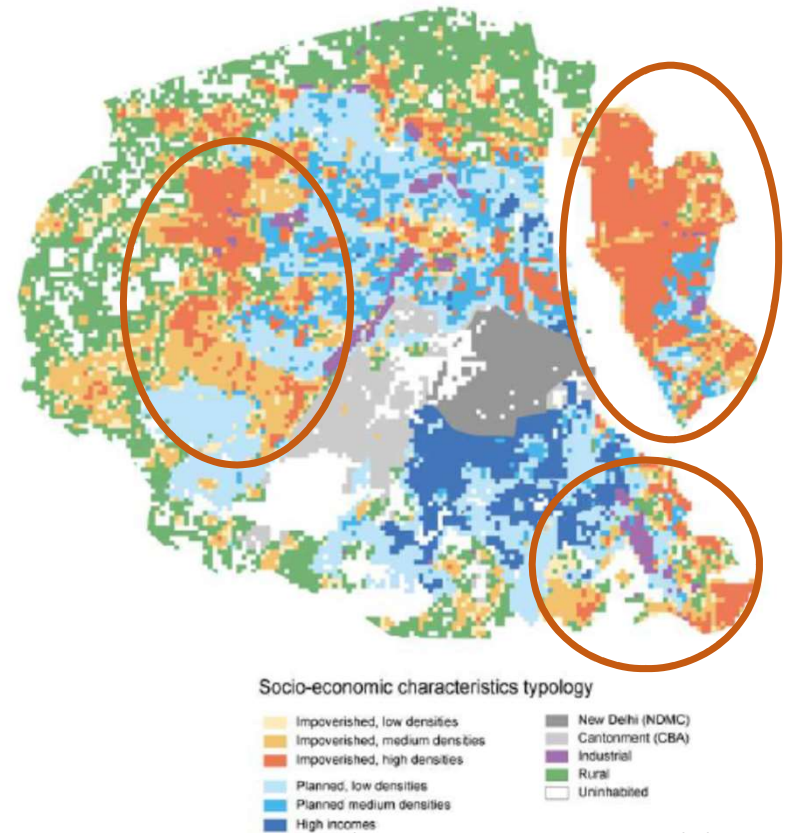
## TEMPERATURE LE SOIR EN °C



# Emergence : une crise globale



Température de surface nocturne

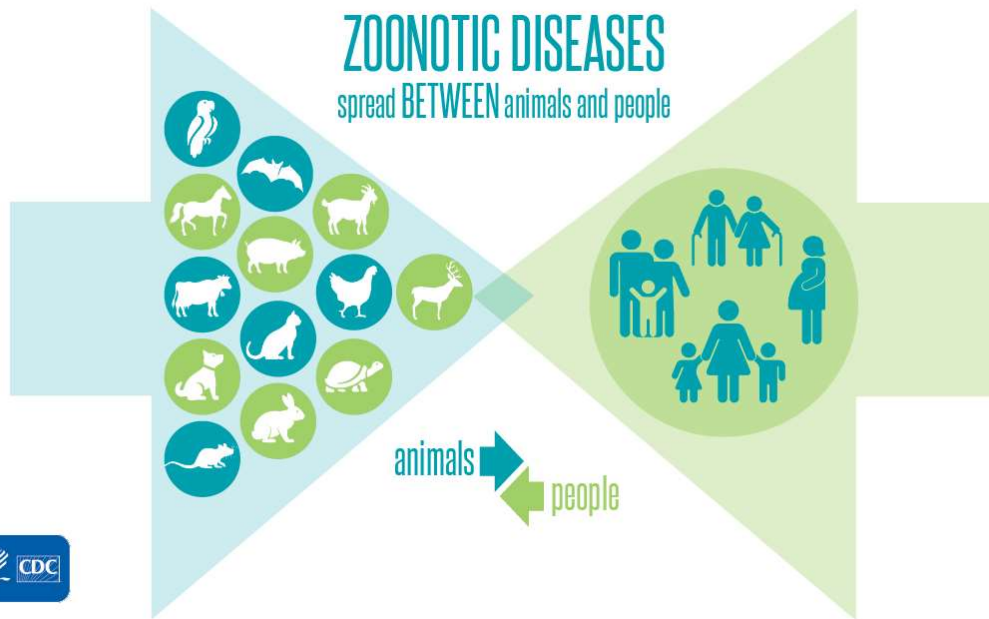


Aires socio-économiques - Dehli India

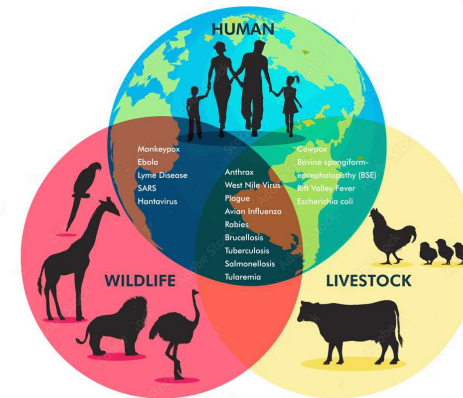


# CRISE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE

# Emergence = zoonoses



« 75% des maladies infectieuses nouvelles ou émergentes sont zoonotiques »



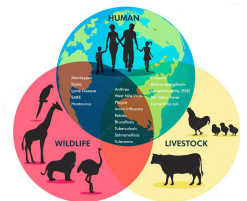
# Emergence = zoonoses... et tout le reste



2000-2010

Pathogènes liés aux inondations/  
épisodes pluvieux extrêmes

- Leptospires
- Gastroentérites
- West Nile virus
- Cryptosporidies
- Escherichia Coli*
- Campylobacter jejuni*
- Giardiase
- Norovirus
- Anthrax



# Emergences

## Exemples



# Exemples

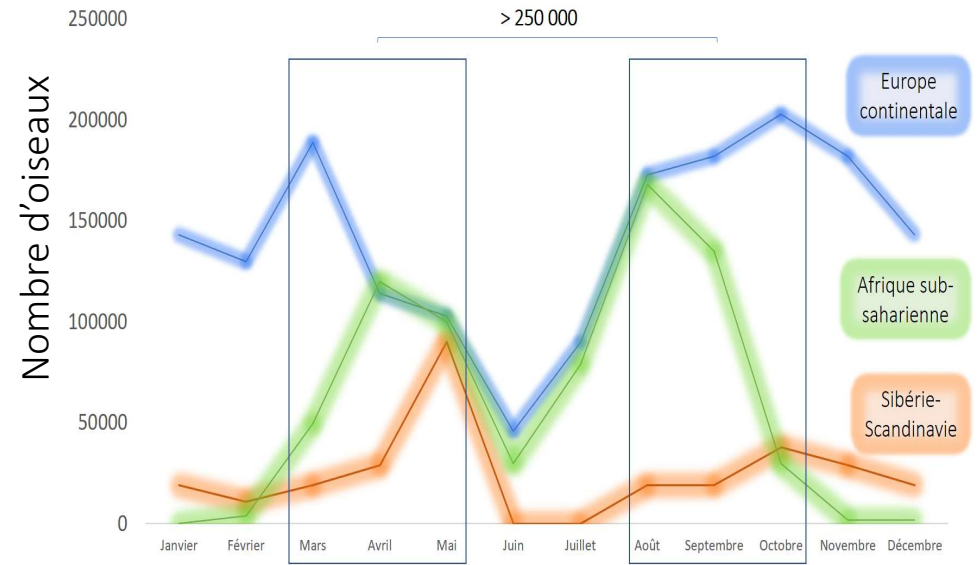
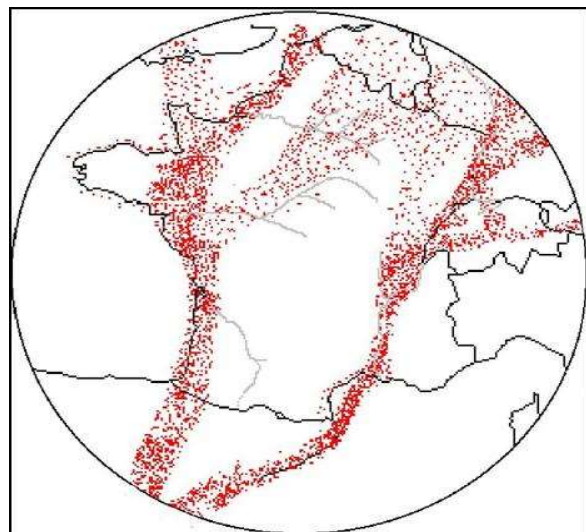
## Zoonoses – transmission vectorielle

### Fièvre Crimée-Congo : *Nairovirus* (*Bunyavirus*)

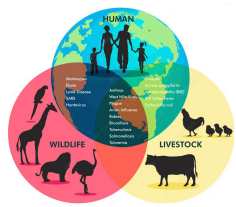
Introduction virus : migrations aviaires / mouvements faune sauvage et domestique



*Hyalomma marginatum*



Origine mensuelle des espèces d'oiseaux en Camargue





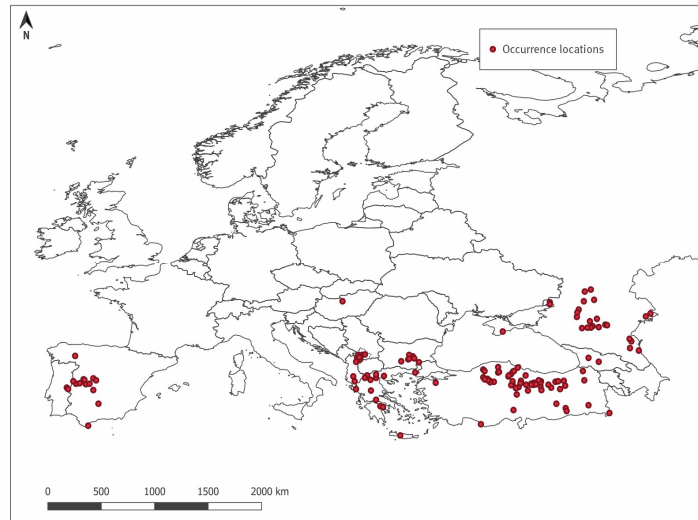
## Exemples

# Zoonoses – transmission vectorielle

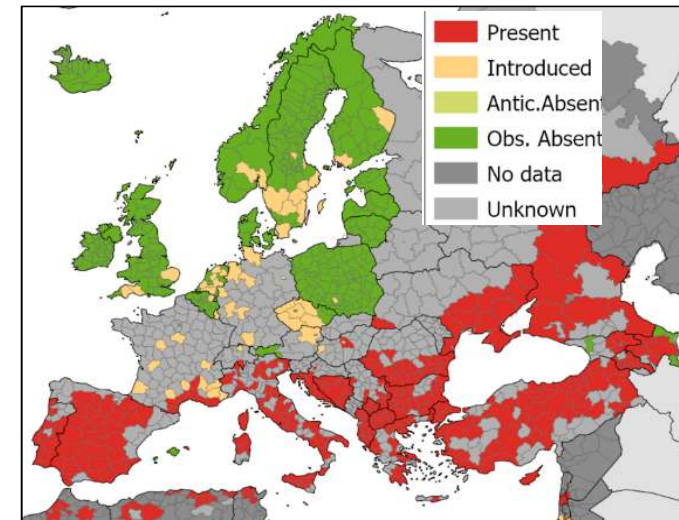
## Fièvre Crimée-Congo : *Nairoviridae*



*Hyalomma marginatum*



Cas FCC Europe 2012-2022



Zones d'extension *H. marginatum* 22/09/2023

### Tiques thermophiles :

- Préfèrent une faible hygrométrie
- Présence Corse et pourtour Méditerranée

Extension des aires de répartition  
en fonction du réchauffement climatique

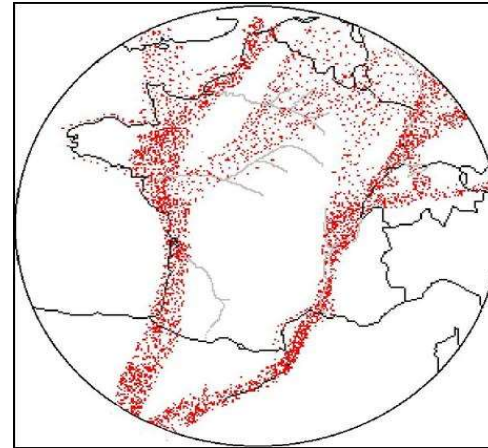
## Exemples

# Zoonoses – transmission vectorielle

## West Nile : *Flavivirus*



Vecteur : Moustique commun (hémisphère Nord)  
...mais aussi Usutu, Enc. Japonaise, filariose



Un peu la même histoire que FCC

Poussée épidémiques en Europe (>1800 cas en 2018) / évolution vers l'endémisation

Persistance virale en hiver : diapause du moustique ? ou au sein de la faune aviaire ?

Exemples

## Zoonoses – transmission aérienne

### *L'histoire des coronavirus*

SARS-Cov1 : 2002-2004



Civette palmiste masquée



**Le SRAS-CoV, un coronavirus à l'origine d'une épidémie mondiale d'une ampleur considérable**

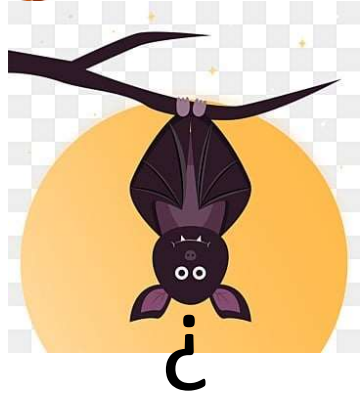
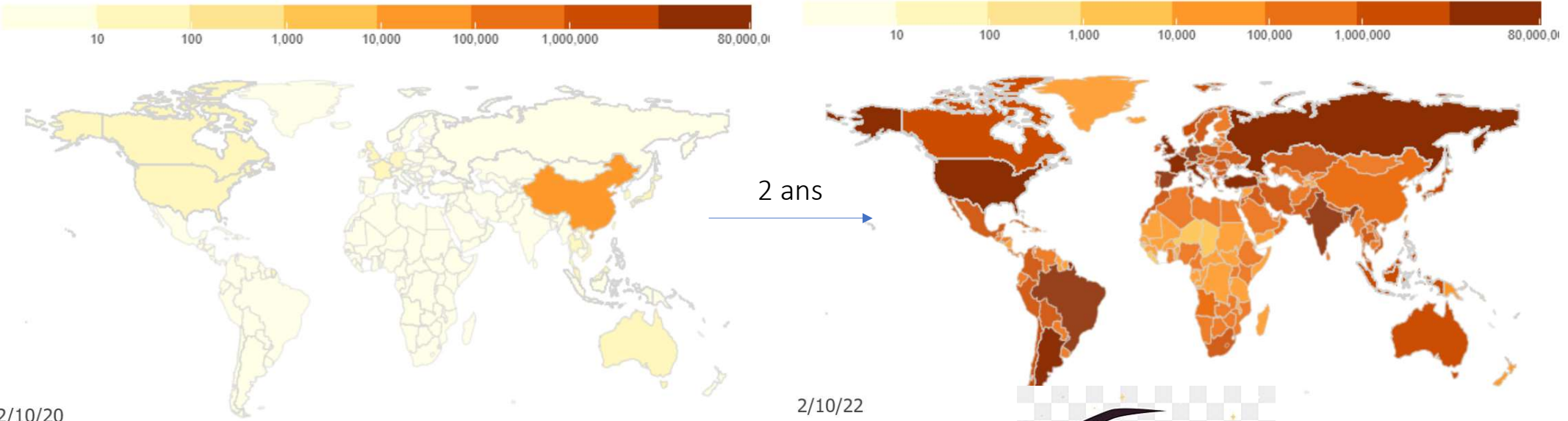
Publié le 3 avril 2019

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a rapporté un total de 8 096 cas probables signalés pendant cette période, dont 774 décès (taux de létalité de 9,6%). L'épidémie a été marquée par sa diffusion très rapide dans un nombre important de pays notamment via le trafic aérien

Exemples

# Zoonoses – transmission aérienne

## Sars-Cov2

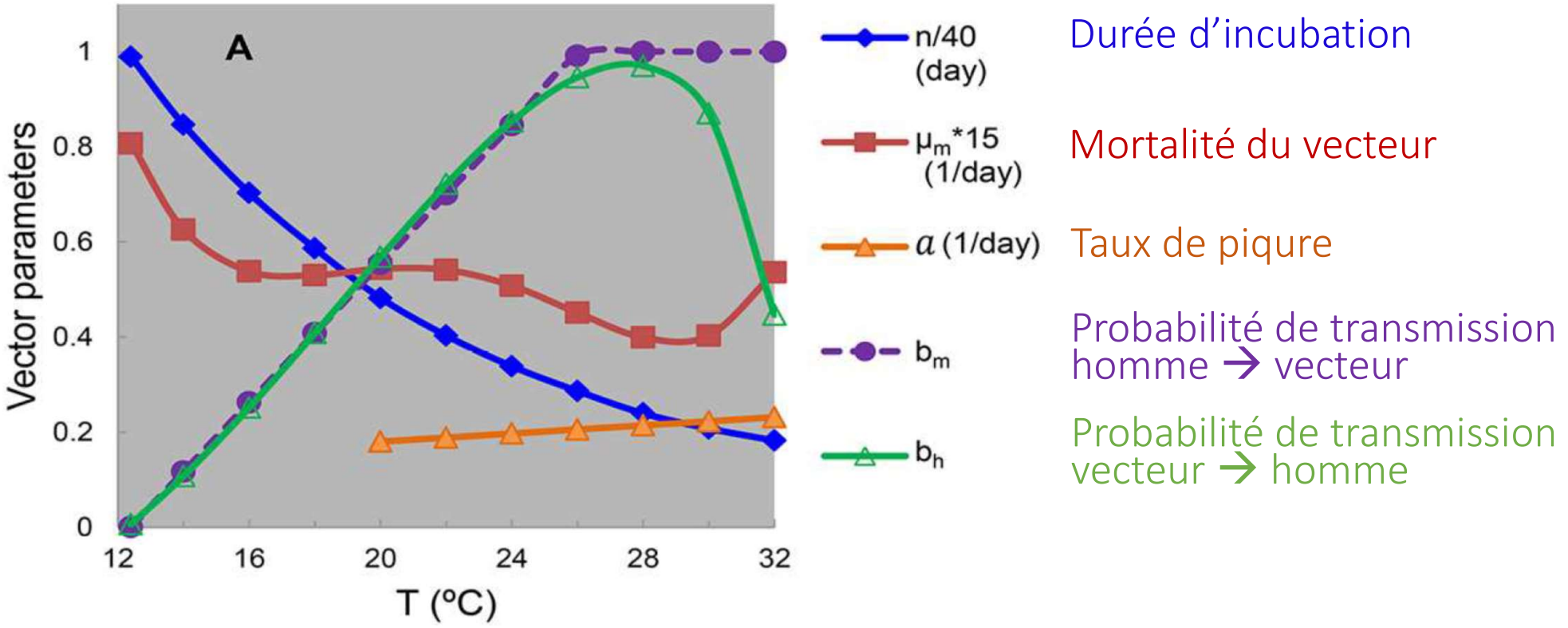


# Emergences Perspectives

perspectives

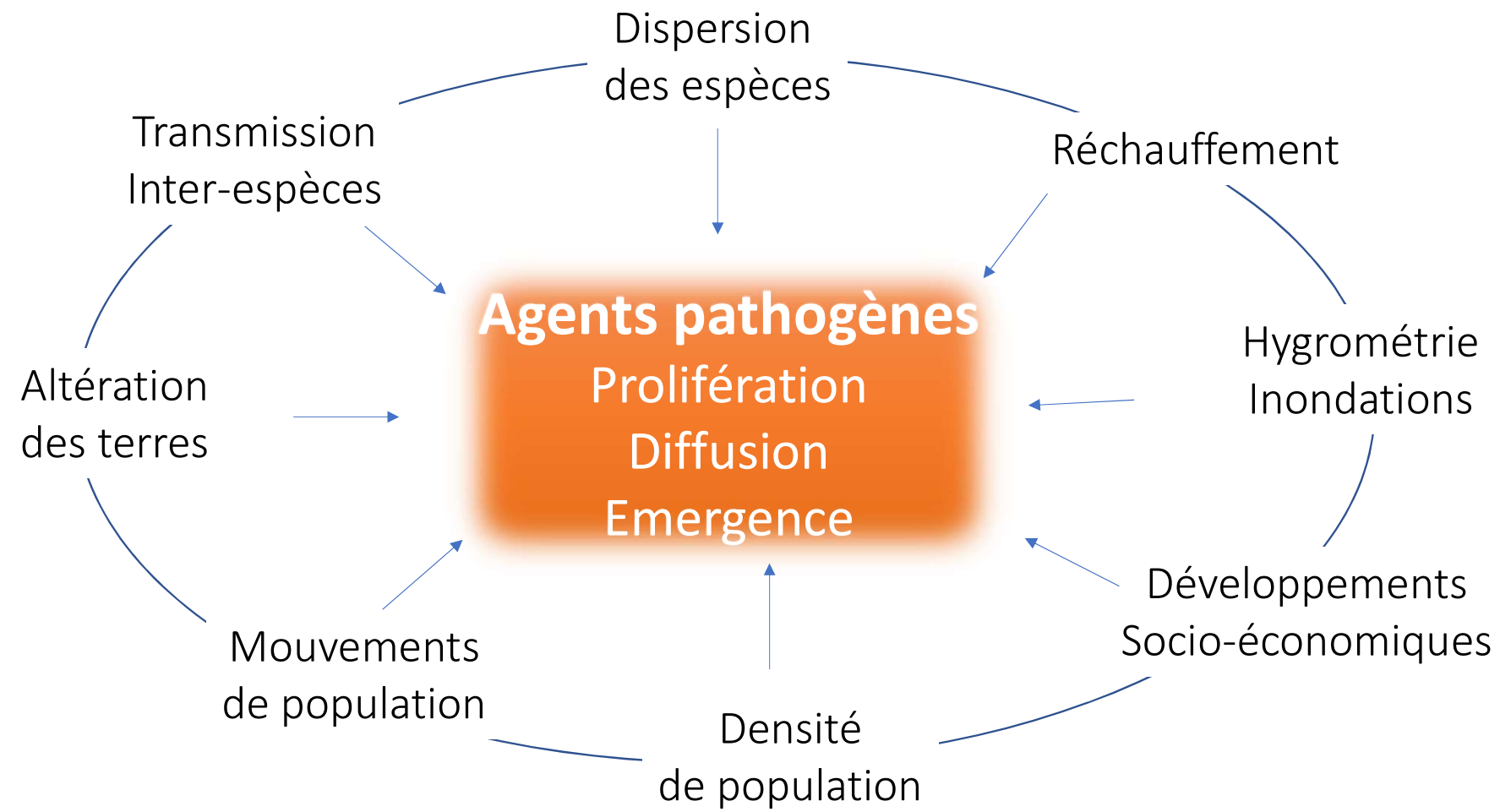
# Rôle certain du réchauffement climatique

➤ Température = optimisation des performances vectorielles



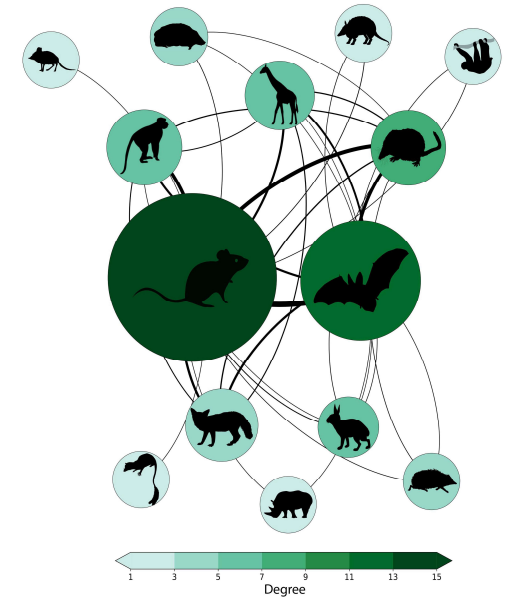
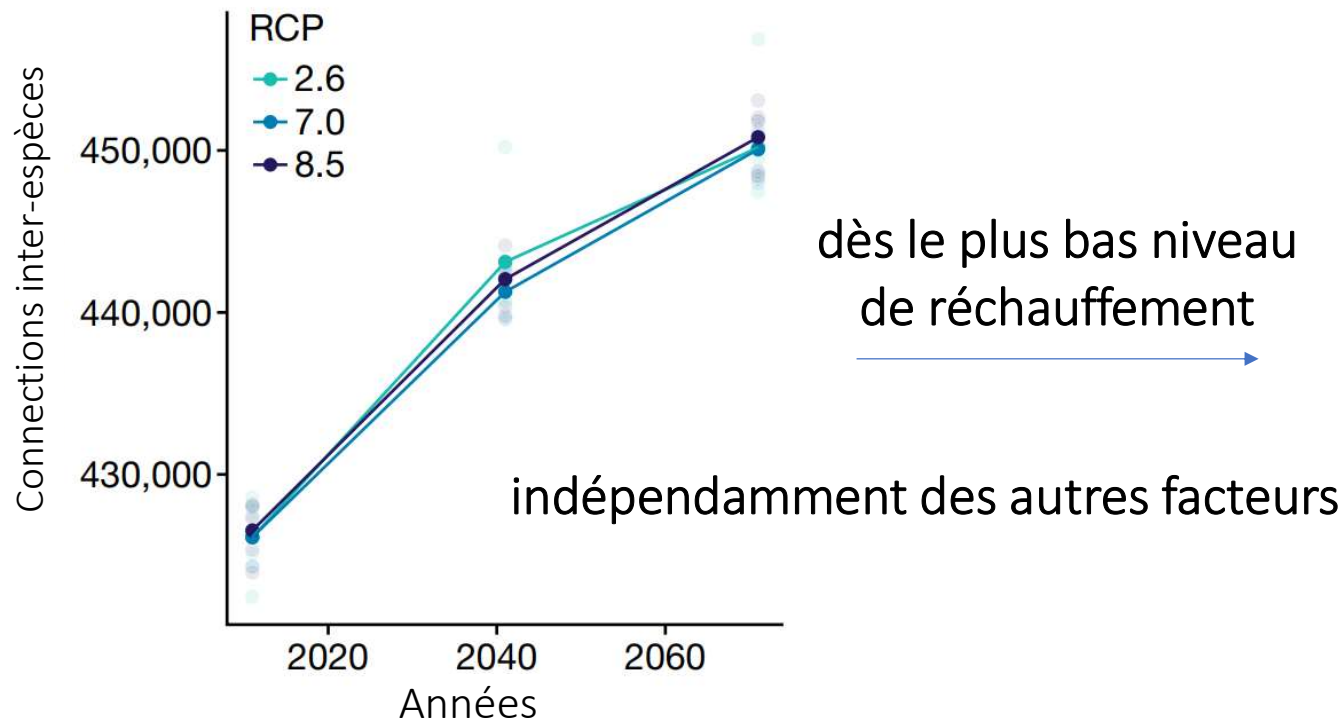
perspectives

# Emergence : équation multiparamétrique



perspectives

# Nos efforts sur le climat vont $\searrow$ émergence ?



Network Mammifères - Virus

Sommes-nous capables de modifier les autres facteurs : guerres, déplacements de populations, urbanisme... ?



perspectives

## A quoi se préparer ?

At present, the priority diseases are:

- COVID-19
- Crimean-Congo haemorrhagic fever
- Ebola virus disease and Marburg virus disease
- Lassa fever
- Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) and Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)
- Nipah and henipaviral diseases
- Rift Valley fever
- Zika
- "Disease X"\* → Pathogène X

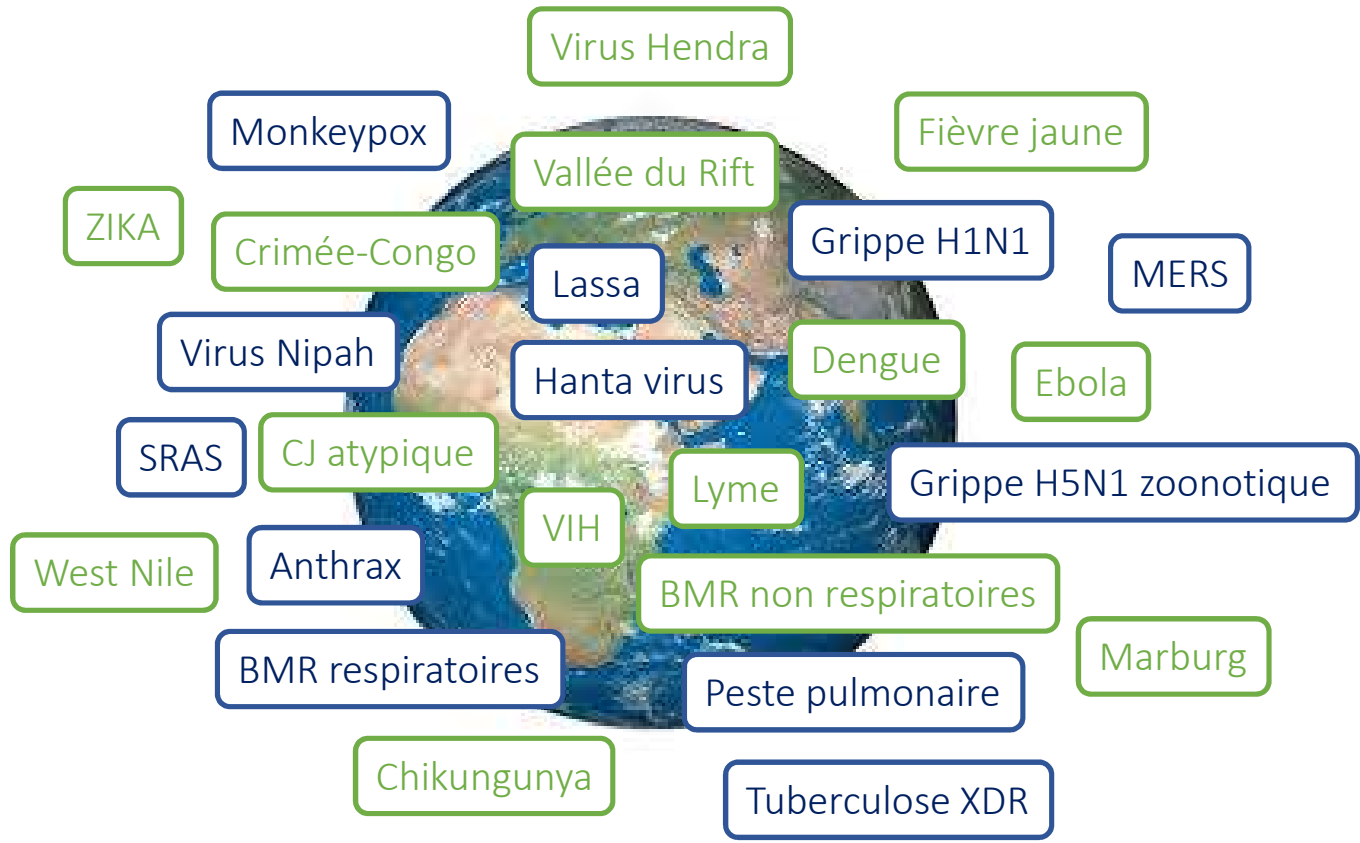


perspectives

Pathogène X



Respiratoire ?



Pathologie à symptômes respiratoires fréquents ou possibles et/ou à contagiosité type gouttelette ou air

Absence de symptômes respiratoires et/ou absence de contagiosité type gouttelettes ou air

## Pandemic Preparedness and Response: Lessons From COVID-19

Anthony S. Fauci and Gregory K. Folkers

1. Attendez-vous à **l'inattendu**
2. **Action précoce, rapide et agressive** : essentielle à la mise en œuvre d'interventions de santé publique et développement de contre-mesures
3. Partage d'informations et la **collaboration à l'échelle mondiale** essentiels pour une réponse réussie à une pandémie
4. Infrastructures déjà existantes à exploiter pour la réalisation rapide et efficace des **essais cliniques**
5. Des années d'investissement dans la **recherche fondamentale et clinique** sont essentielles au développement rapide de contre-mesures efficaces.

## Pandemic Preparedness and Response: Lessons From COVID-19

Anthony S. Fauci and Gregory K. Folkers

6. L'approche prototype en matière d'agents pathogènes pour la préparation et la réponse à une pandémie devrait être mise en œuvre.
7. Il faut prêter attention aux perturbations de l'interface animal-humain.
8. Les inégalités systémiques de longue date en matière de santé et sociales qui alimentent les disparités liées à la pandémie doivent être abordée.
9. La désinformation et la fausse information sont l'ennemi de la santé publique et du contrôle de la pandémie.
10. Les infections émergentes sont là pour toujours

# Risques émergents : état des lieux et perspectives

Michel CARLES - MD, PhD

