



# Augmentation des arboviroses diagnostic et prise en charge

Marie-Claire Paty, Lucie Fournier,  
Santé publique France, Direction des Maladies Infectieuses

Congrès de Médecine Générale  
Session « Réchauffement climatique : quels impacts pour la santé »  
Paris, 21 mars 2024

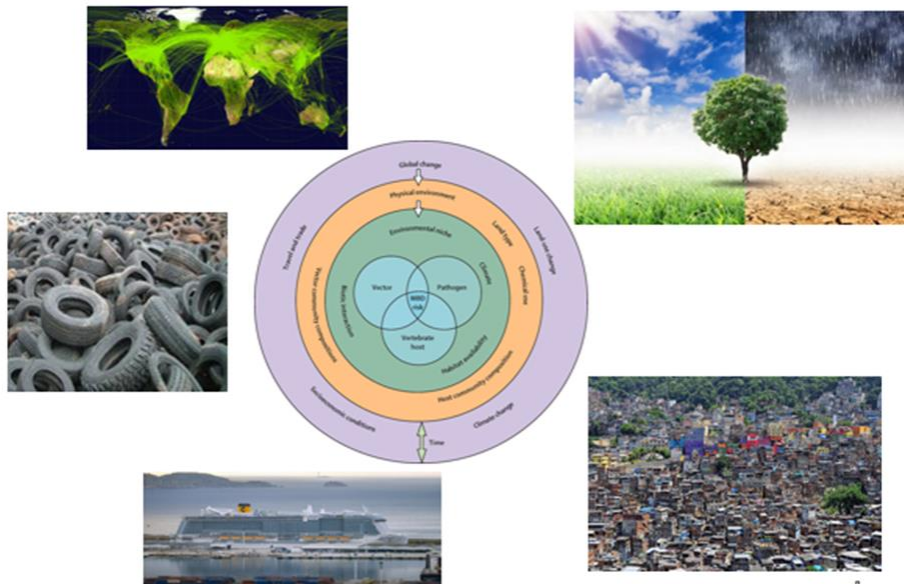


Je n'ai pas de lien d'intérêt

Marie-Claire Paty

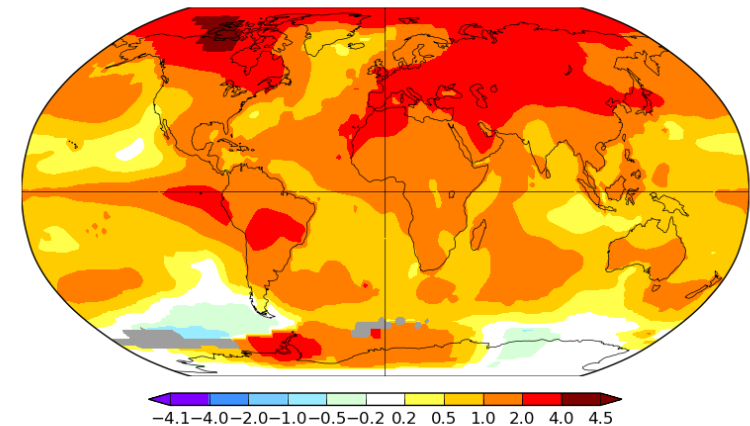
# Facteurs affectant la transmission vectorielle des arbovirus

- **Mouvements de biens et de personnes**
- **Climat: chaleur, précipitations, sécheresse**
- **Urbanisation, déforestation**
- **Occupation des sols, végétation**



## GISS Surface Temperature Analysis

Annual J-D 2023 L-OTI(°C) Anomaly vs 1951-1980 1.17



Note: Gray areas signify missing data.  
Note: Ocean data are not used over land nor within 100km of a reporting land station.

[https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/index\\_v4.html](https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/index_v4.html)

# Les arboviroses transmises par des moustiques en France

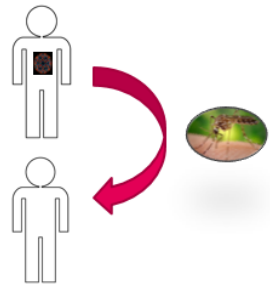
## Transmises par moustiques *Aedes*

*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*

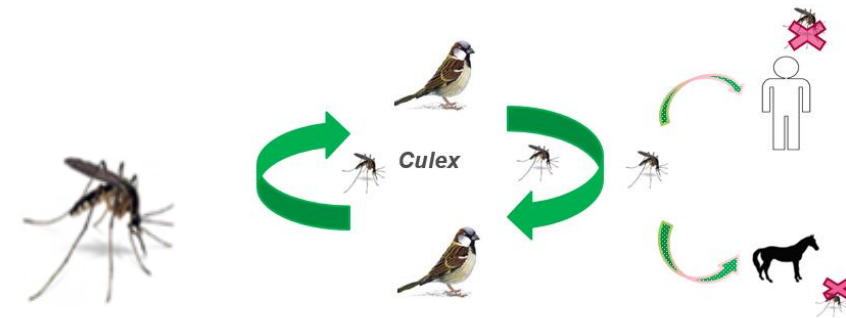


### Réservoir humain

- Dengue
- Chikungunya
- Zika
- Fièvre jaune (Guyane)



## Transmises par moustiques *Culex*



### Zoonoses, réservoir aviaire

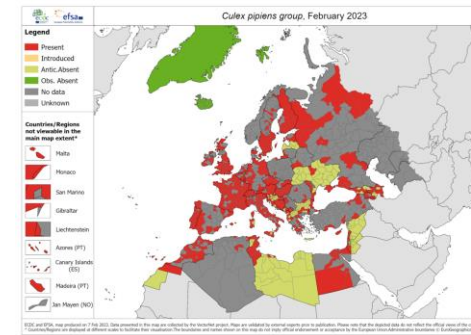
- West Nile
  - Homme et chevaux sont des hôtes accidentels, impasses épidémiologiques

# Répartition dans le Monde

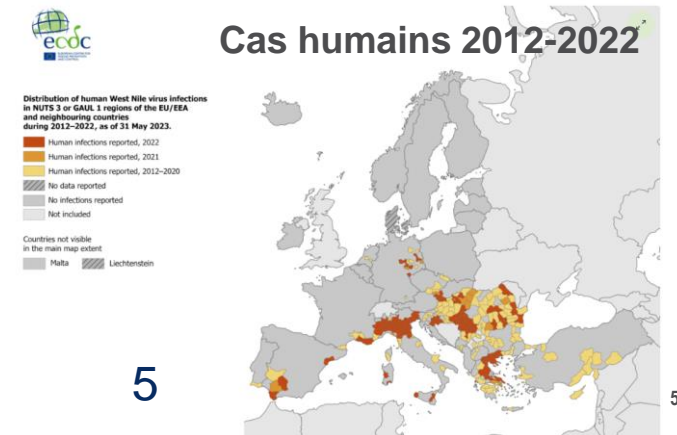
Dengue, Chikungunya, Zika: zone intertropicale majoritairement



West Nile, très présent hémisphère nord, notamment Europe



Répartition *Culex pipiens*



# Distribution mondiale d' *A. aegypti* et *A. albopictus*



*Aedes aegypti*



*Aedes albopictus*



Source: Kraemer et al. Nature 2015<sup>6</sup>

## Dengue, Chikungunya, Zika et West Nile

- **Nombreuses formes inapparentes ou paucisymptomatiques (% variables selon les virus)**
- **Virémie de 8 à 10 jours (2 jours avant début des symptômes – 7 jours après)**
- **Incubation : 2-15 jours**
- **Tableau fébrile avec arthralgies, myalgies, céphalées et éruption cutanée durant quelques jours**
- **Possibilité de complications**
  - **Hémorragiques et défaillance d'organe (Dengue)**
  - **Neurologiques (West Nile, Zika, Chikungunya)**
  - **Articulaires (Chikungunya)**
  - **Mais aussi complications congénitales (Zika)**

# Dengue, Chikungunya, Zika

	Dengue	Chikungunya	Zika
Vecteurs	<i>Ae aegypti</i> <i>Ae albopictus</i>	<i>Ae aegypti</i> <i>Ae albopictus</i>	<i>Ae aegypti</i> <i>Ae albopictus</i> (?)
Virus	Flavivirus DENV 1,2,3 et 4	Alphavirus	Flavivirus
Incubation	3-14 j	1-12 j	3-12 jours
% formes symptomatiques	20-60%	60-80%	20%
Signes cliniques	Fièvre brutale +++ Arthralgies, douleurs musculaires Rash	Fièvre brutale +++ Arthralgies +++, douleurs musculaires Rash	Rash +++ Conjonctivite Fièvre modérée ou absente
Complications	Défaillance multiviscérale Hémorragies	Arthralgies chroniques invalidantes (jusqu'à 30-40% des patients) Guillain Barré	Foetopathies, microcéphalies Guillain Barré



## Symptomatique

- Paracétamol contre douleur et fièvre
- **Proscrire Aspirine, Ibuprofene et autres AINS**
- Le maintien d'une hydratation correcte est crucial

- **Plus fréquente en cas de dengue secondaire (phénomène de facilitation de l'infection par des anticorps (Antibody-dependant enhancement ou ADE))**
- **Signes d'alerte: au moment défervescence fébrile**
  - douleurs abdominales sévères / vomissements persistants/ dyspnée / saignements muqueux et/ou digestifs/ léthargie, agitation / hypotension
  - Doivent entraîner l'hospitalisation
- **Traitement symptomatique en hospitalisation, réanimation si nécessaire**
- **Sans traitement mortalité 20%, avec traitement et réanimation 1 %**

- **Produits issus du corps humain**
  - Transfusion
  - Greffe cellules, tissu, organes
  - Lait
- **Accidents exposition au sang**
  
- **Sexuelle (Zika)**
- **Materno foétale (Zika)**
- **Péri natale (Chikungunya, Zika)**



**Haut Conseil de la santé publique**

---

**AVIS**

---

relatif à l'actualisation des mesures de prévention à appliquer aux dons de produits issus du corps humain (produits sanguins labiles, organes tissus et cellules) dans les Antilles françaises et sur l'île de La Réunion dans un contexte de circulation du virus de la dengue ainsi qu'en France métropolitaine

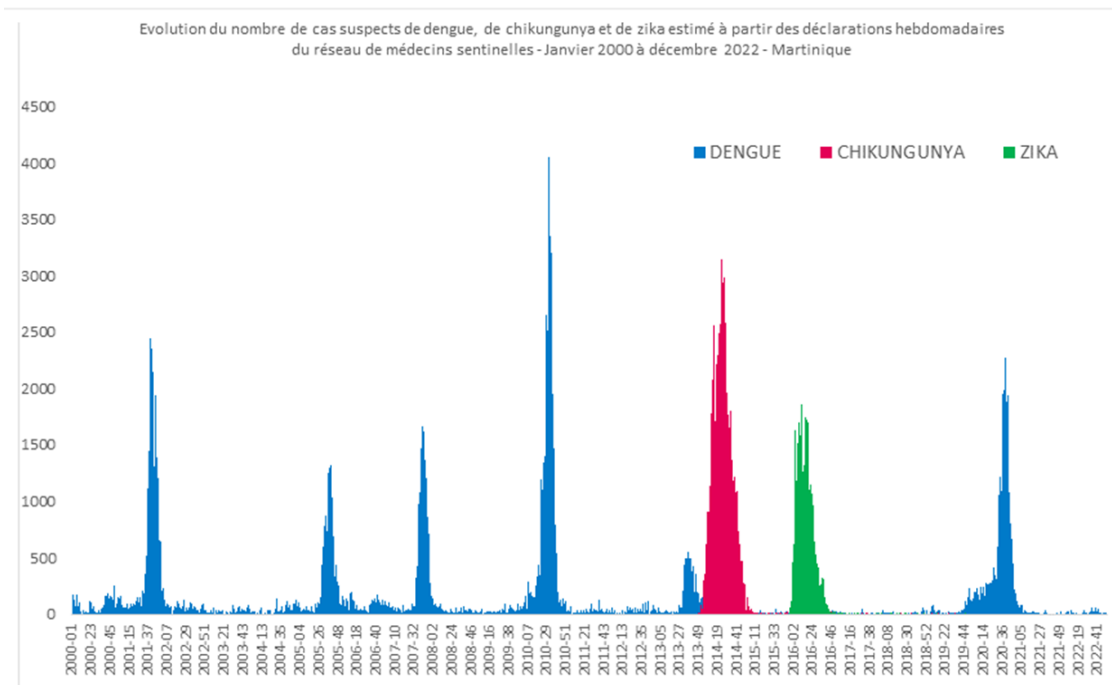
---

03 mai 2021

---

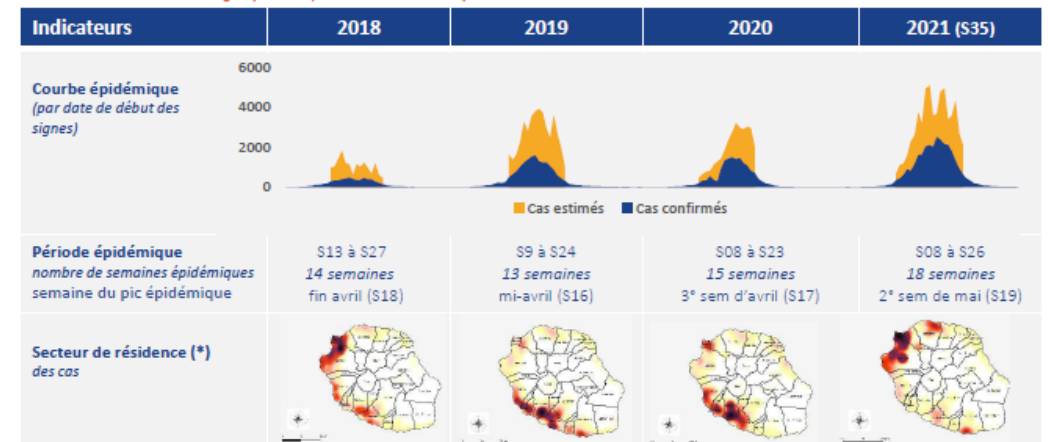
## **LA SITUATION EN FRANCE**

## Exemple de la Martinique Succession d'épidémies de dengue et des émergences

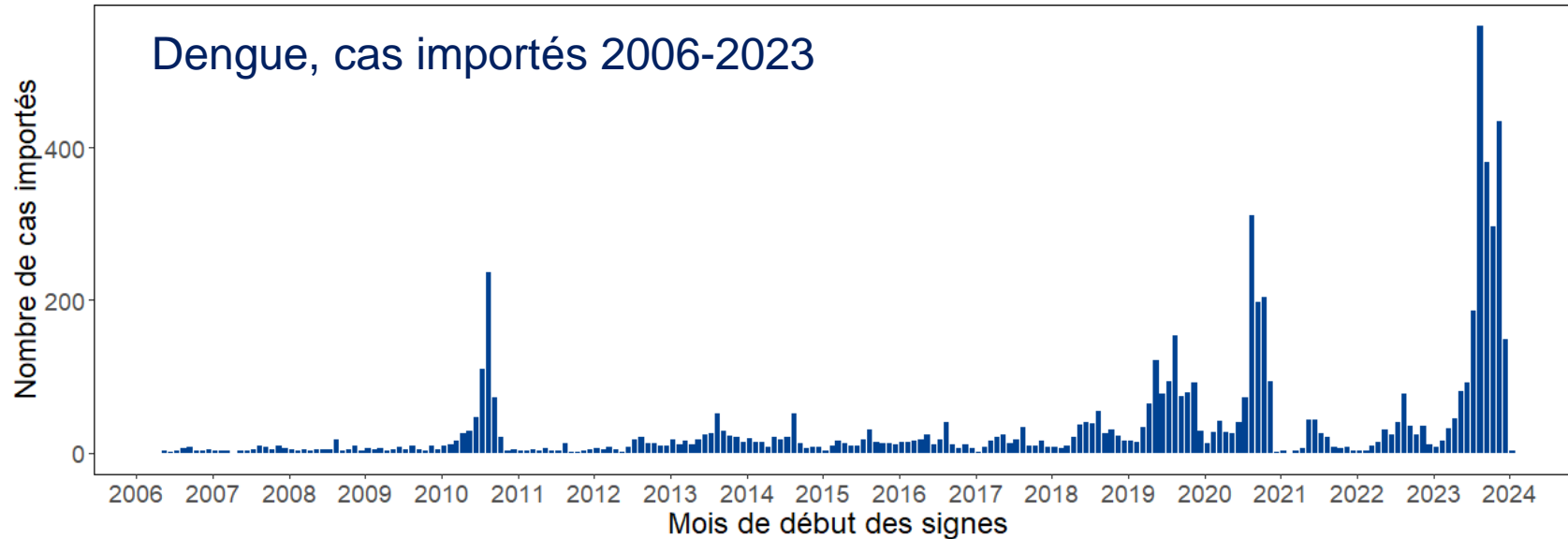


## Dengue à la Réunion

Cas sporadiques jusqu'en 2017 et puis...

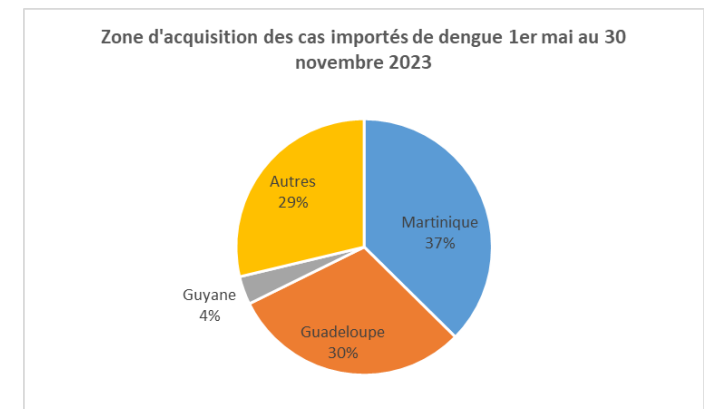


# France hexagonale, cas importés



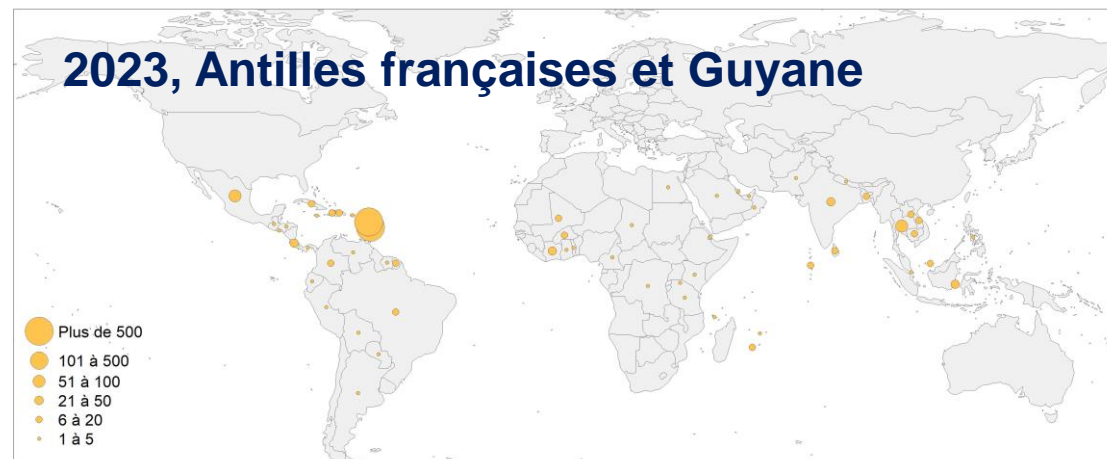
**En 2023** : 2 508 cas importés d'arboviroses transmises par *Aedes Albopictus* ont été notifiés

- **2 454** cas de dengue en lien avec les épidémies des Antilles et de Guyane (70% des cas)
- **44** cas de chikungunya
- **11** cas d'infection au virus Zika
- **1** co-infection dengue-chikungunya

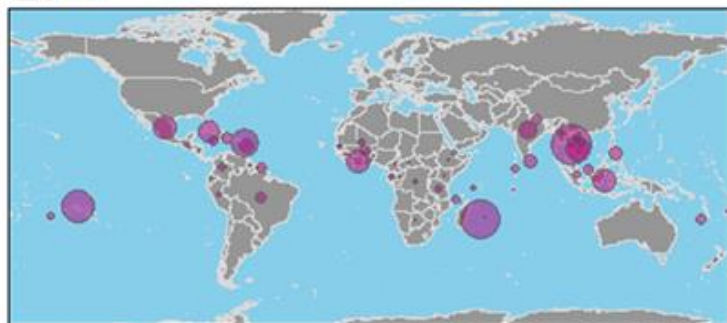


# Provenance des cas importés de dengue

Importance de l'épidémiologie mondiale, notamment dans les zones d'échanges et de voyages.



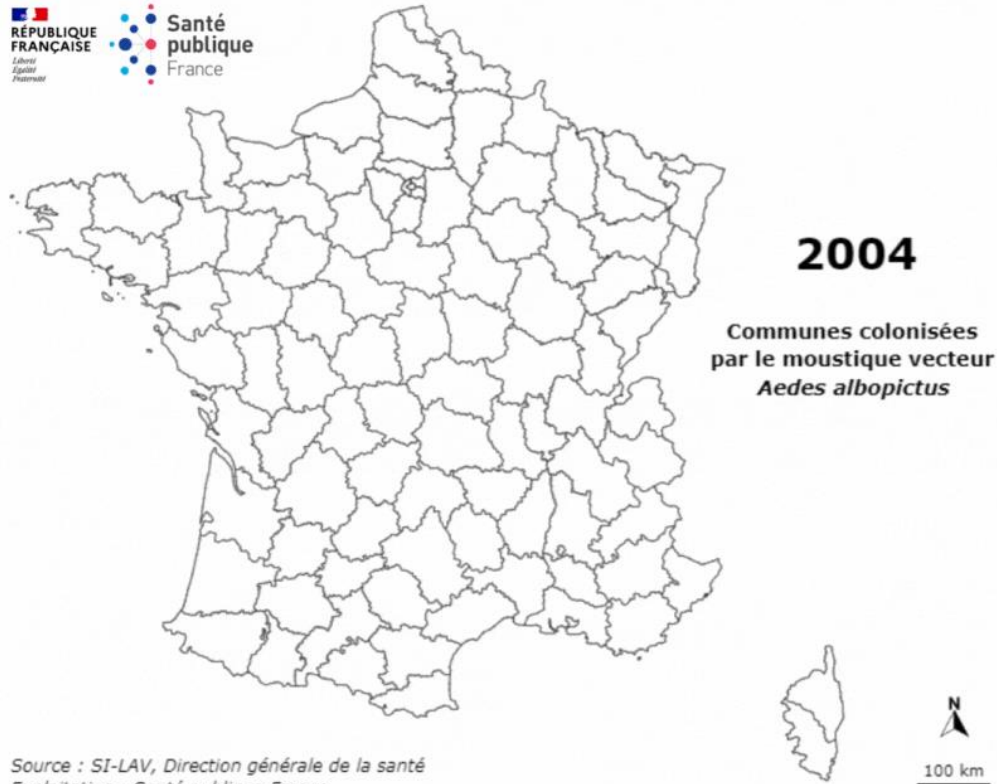
2019 La Réunion



2022 : Cuba



# En France hexagonale, expansion du moustique tigre *Aedes albopictus*



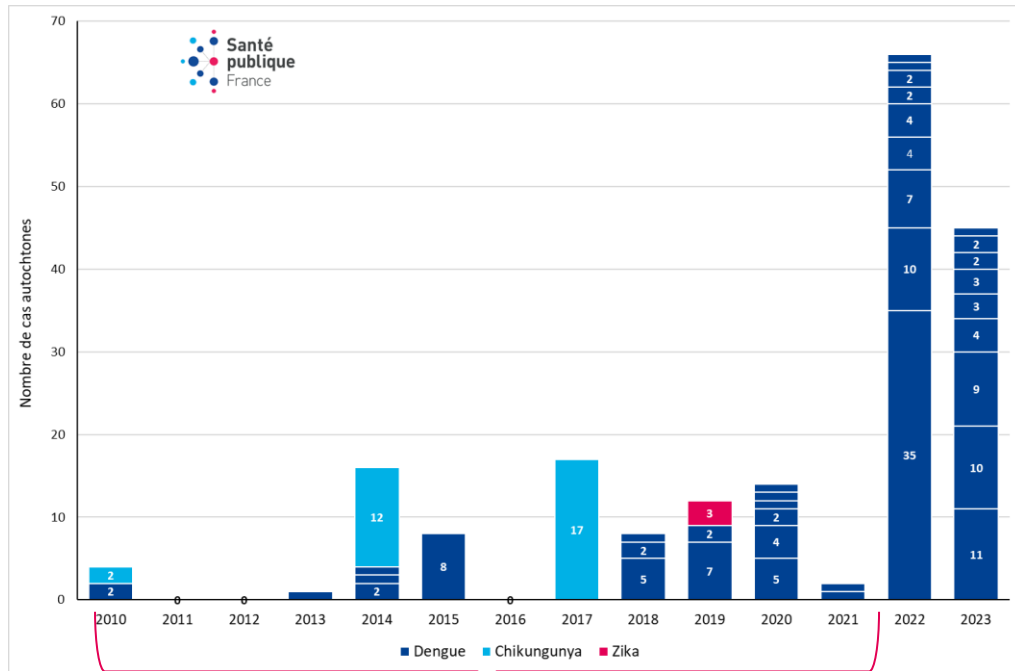
**Première implantation en 2004**

**Progression inexorable depuis**

**1<sup>er</sup> janvier 2023: 71 départements  
hexagonaux**

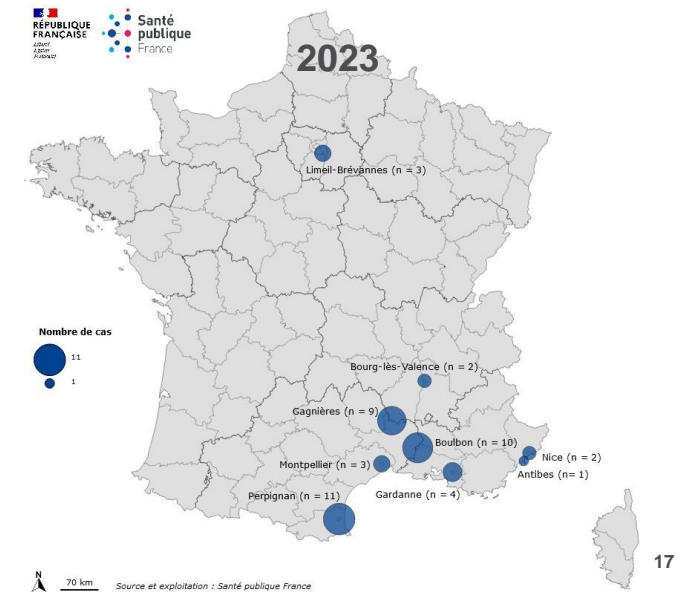
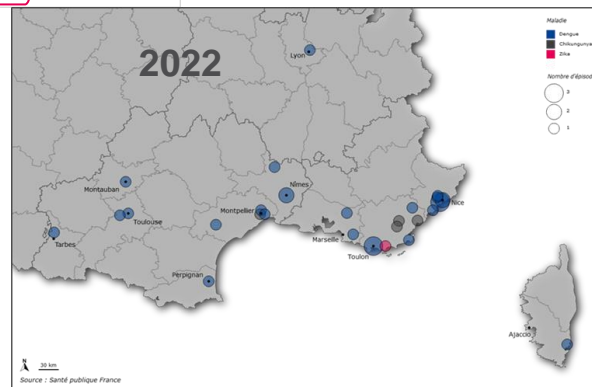
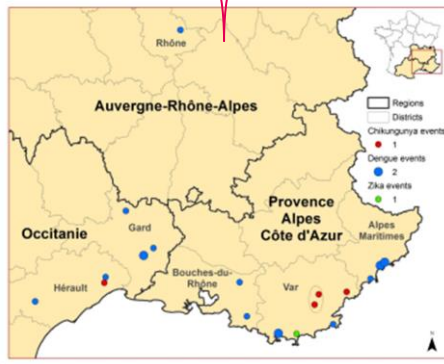


# Augmentation et extension des épisodes de transmission autochtone 2010-2023



## 2022 marque une étape

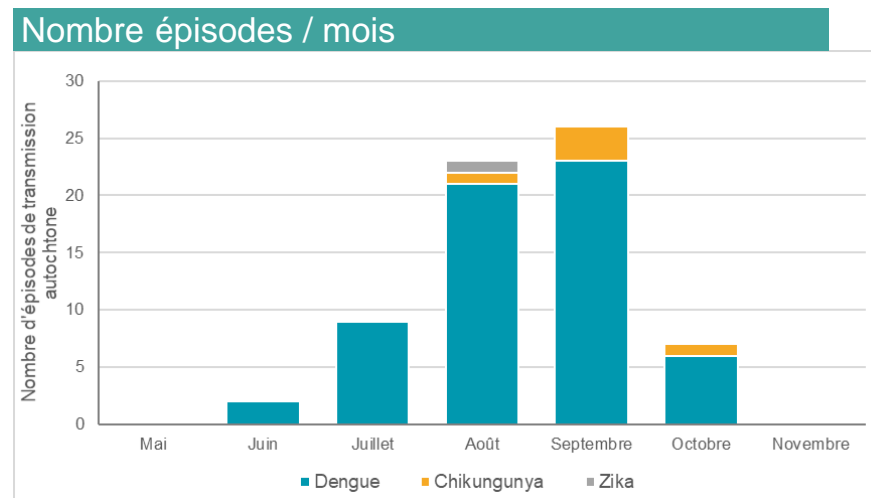
- Nombre maximum de foyers (9) et de cas (66) de dengue
- Extension vers l'ouest, puis l'île de France en 2023



# Episodes de transmission autochtone 2010-2023

- 41 épisodes de transmission autochtone totalisant 193 cas
- Cas importé non identifié à l'origine de la transmission dans la moitié des cas
- Fin de l'été particulièrement à risque

Causes des épisodes	
Cas primaire importé non identifié	23
Identification tardive du cas primaire importé	10
Absence de traitement LAV car vecteur non identifié lors de la prospection	4
Absence de traitement LAV pour un déplacement non signalé	1
Traitements LAV incomplets	2
Traitement LAV impossible (zone protégée)	1



## Dengue

- Croatie 2010
- Espagne : 2018, 2019, 2022, 2023
  - 1 à 6 cas
- Italie : 2020, 2023
  - 11 à 40 cas

## Chikungunya

### Italie : 2 épidémies

2007: 300 cas, Emilie Romagne  
2017: >400 cas, Lazio Calabre



Caputo B, et al. (2020) PLOS Neglected Tropical Diseases 14(6): e0008159. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008159>

# Le West Nile en France métropolitaine 1962 – 2023

## Du pourtour méditerranéen à la Nouvelle Aquitaine

### 1962: Cas humains et équins en Camargue

### 2000-2021 : Seul le pourtour méditerranéen est atteint

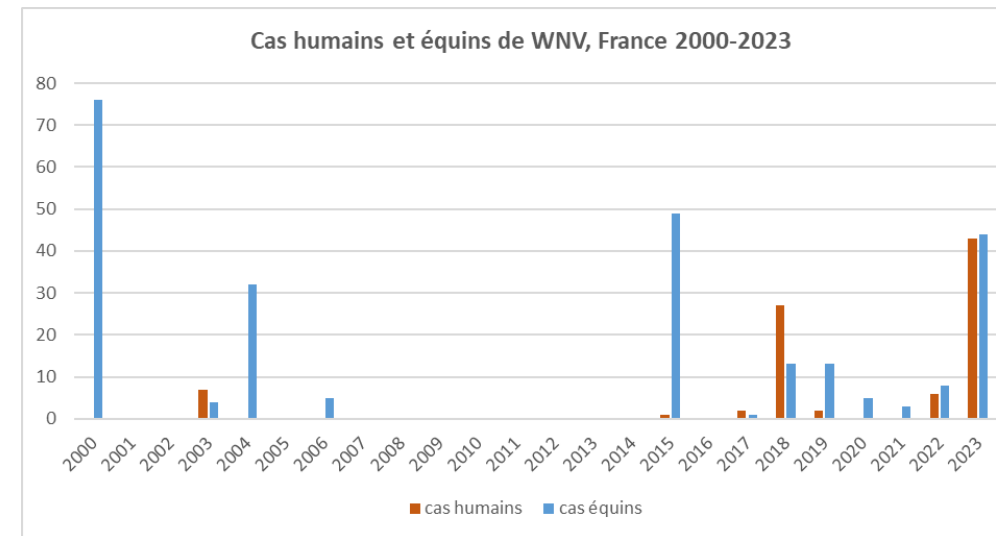
- des cas humains en 2003; 2015; 2017; 2018; 2019
- des cas équins un peu plus souvent

### 2022: Pour la 1<sup>ère</sup> fois des cas hors du pourtour méditerranéen

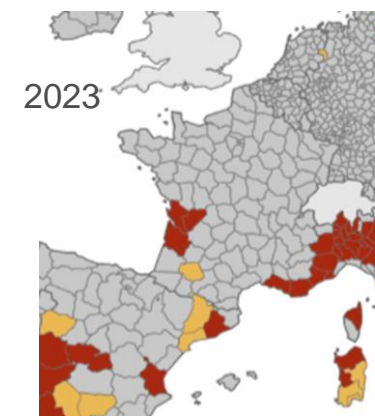
- quelques cas humains et équins en Paca et Corse
- => 9 cas équins en Nouvelle Aquitaine

### 2023: Des cas humains en Nouvelle Aquitaine

- Nouvelle Aquitaine, 33 cas humains et des cas équins
- Paca et Corse, 10 cas humains et des cas équins



ECDC, cas Humains et équins



# EN PRATIQUE, LE RÔLE DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE

# Contribuer à la prévention des arboviroses

- Protection individuelle contre les moustiques, en particulier les voyageurs
  - Vêtements longs et couvrants
  - Répulsifs
  - Moustiquaires
- Information des voyageurs
  - Protection individuelle
  - Consulter en cas de symptômes
- Déclaration Obligatoire des cas aux ARS

**VOUS PARTEZ**  
dans une région où des cas  
de **Chikungunya, Dengue ou Zika**  
ont été signalés

**PROTEGEZ-VOUS**  
DES MOUSTIQUES

**SOYEZ PRUDENT**

Protégez-vous en adoptant les bons gestes pour éviter de vous faire piquer

Vêtements amples et couvrants Répulsifs anti-moustiques Moustiquaire Diffuseurs électriques Serpentina & T'antiscor Climatiseur

**SOYEZ ATTENTIF**

En cas de douleurs articulaires, douleurs musculaires, maux de tête, d'éruption cutanée avec ou sans fièvre, conjonctivite

Consultez un médecin et continuez à vous protéger contre les piqûres de moustiques afin de ne pas transmettre la maladie

**SI VOUS ÊTES ENCEINTE**

- Respectez les mesures de protection
- Consultez en cas de symptômes
- Assurez-vous du bon suivi de votre grossesse

Ministère de la Santé et des Solidarités Santé publique France

Le Zika circule  
**FEMMES ENCEINTEZ**  
**PROTEGEZ-VOUS**

**TOUS RESPONSABLES**  
STOP AUX MOUSTIQUES !

En cas de fièvre ou éruption cutanée ou conjonctivite ou douleurs musculaires ou articulaires chez la femme enceinte

Substance active	Marque	Précautions et observations
DEET	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone
IRARIDINE	MOUSTIQUE	Eviter les produits à base d'acétone

Il est très important pour la femme enceinte de consulter rapidement son médecin en cas de symptômes suspectés de Zika. Le respect de ces mesures de protection est essentiel. En cas de suspicion d'infection par le Zika, le respect de ces mesures est crucial dans les deux premiers jours et de la dengue, qui survient en général rapidement, sera alors en place comparativement avec votre médecin généraliste à la recherche d'un traitement.

Les signes précurseurs de l'infection par le Zika sont la fièvre, il est très important pour la femme enceinte de consulter rapidement son médecin.

ars FAMM URN Collectif Territoriale de Martinique

## Lutte contre la prolifération des moustiques

- Lutte contre gîtes larvaires

**PARTOUT SUPPRIMEZ LES EAUX STAGNANTES**

**JARDINIÈRES ET POTS DE FLEURS**  
Régulez leur arrosage. Fermez l'eau stagnante, jamais d'eau apparente.

**VASES, SEAU, SOUCOUPE, SACS**  
Videz-les tous les deux jours (au moins une fois par semaine). Pour les soucoupes, remplacez l'eau par de l'eau propre.

**RÉSERVES D'EAU (BIDONS, BACS POUR ARROSAGES)**  
Couvrez-les de toile moustiquaire ou autre tissu.

**MATÉRIELS DE JARDIN, SOULETS, TOUTES RÉCEPTACLES POTENTIELS D'EAU**  
Videz-les puis retournez-les ou rentrez-les.

**BASSINS D'AGRÈMENT**  
Entretenez les régulièrement, introduisez-y des poissons rouges, fraies de larves.

**GOUTTIÈRES, RIGOLES, RÉSERVOIRS D'ÉVACUATION**  
Videz-les régulièrement. Vérifiez le bon écoulement des eaux. Courez les régulièrement.

**PISCINES**  
Entretenez les régulièrement, bécotez-les (sauf évacuez l'eau résiduelle par les bécotes) ou videz-les.

## Dengue worldwide overview

 Translate this page

### Situation update, February 2023

In January 2024, over half a million dengue cases and over 100 dengue-related deaths were reported globally.

Most cases were reported in the WHO PAHO region, with a cumulative number of 550 277 suspected cases reported in the first four weeks of 2024, showing an increase of 189% compared to the same period in 2023, according to the epidemiological bulletin of 8 February 2024.

Region with most cases The Americas

Locally acquired cases in continental Europe (2023)

Italy, France, and Spain

Receptive areas of Europe: moderate transmission likelihood

environmental conditions become less favourable to vector activity and virus replication



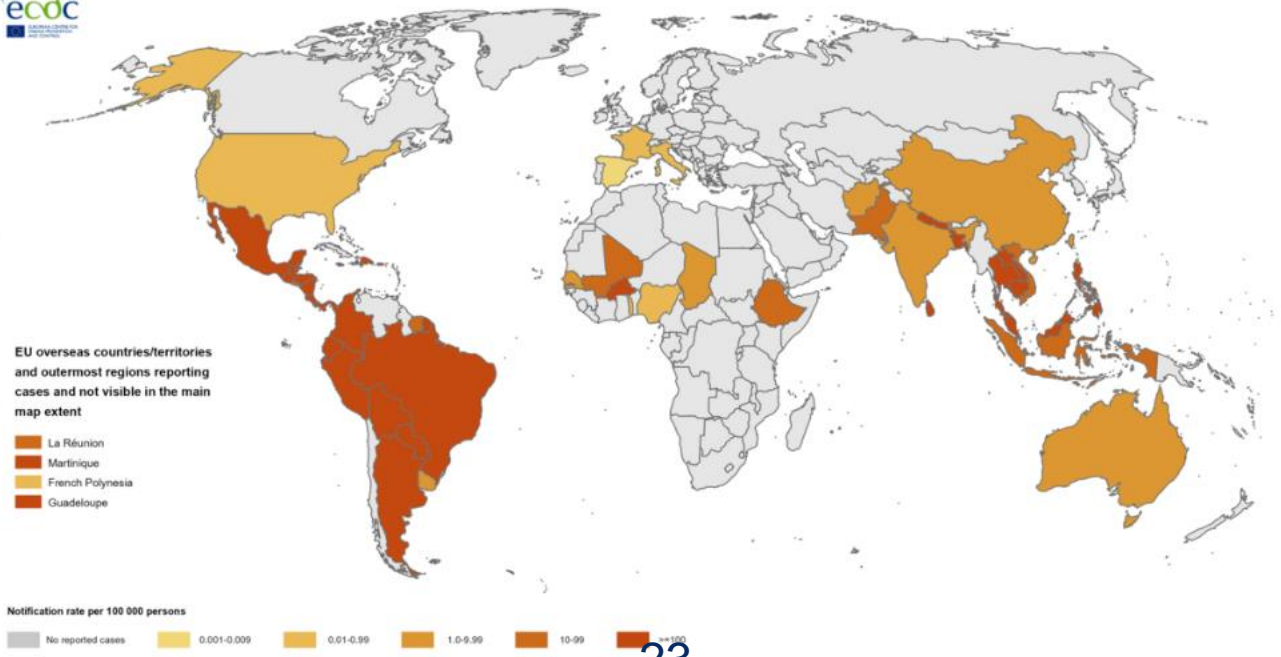
### Epidemiological Alert Increase in dengue cases in the Region of the Americas 16 February 2024

Considering the number of dengue cases reported in the first weeks of 2024, with an exponential increase in several countries of the Region of the Americas, following a year in which the highest number of dengue cases reported in recent decades was recorded in the Americas, the Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO/WHO) reiterates to Member States the importance of intensifying efforts and actions to control the *Aedes aegypti* mosquito (the main vector of transmission), in addition to continuing with surveillance, early diagnosis, and the timely treatment of dengue cases. At the same time, PAHO/WHO highlights the importance for essential measures to be taken in organizing the healthcare services network to streamline patient access and ensure effective management, preventing complications and deaths linked to this illness. It is also important to strengthen awareness campaigns to increase community participation, reduce mosquito breeding sites, and encourage seeking timely medical attention.

### Situation Summary in the Region of the Americas

The global incidence of dengue has increased considerably over the last two decades, at the global level, and in the Region of the Americas where 80% of cases worldwide are recorded (1).

## Three-month Dengue virus disease case notification rate per 100 000 population, November 2023 - January 2024



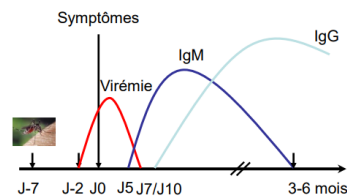
Note: Data refer to Dengue virus cases reported in the last 3 months (November 2023-January 2024) [Data collection: February 2024] Administrative boundaries: © EuroGeographics The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. ECDC. Map produced on 15 February 2024

# Penser au diagnostic => Diagnostic biologique

<http://www.cnr-arbovirus.fr>



## Cinétique de l'infection - Chikungunya

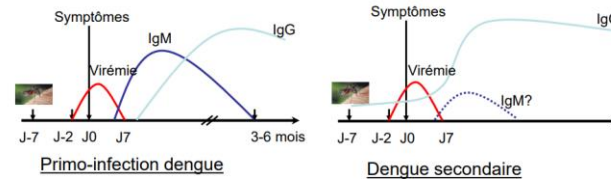


- ✓ ≤ 7 jours : Détection par RT PCR (+Isolement viral)
- ✓ ≥ 5 jours Sérologie : IgM puis IgG

Sérologie nécessite 2 prélèvements dont 1 tardif (≥ 15 jours)



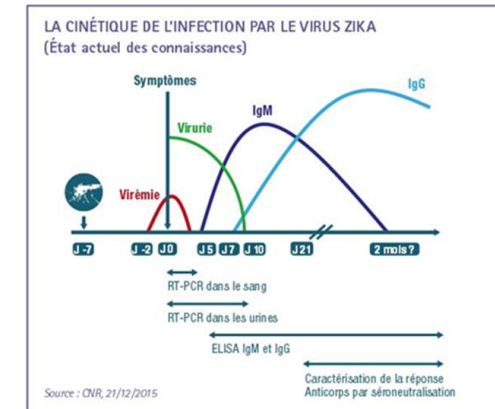
## Cinétique de l'infection - Dengue



- ✓ ≤ 7 jours : Détection par RT PCR (+Isolement viral)
- ✓ ≥ 5 jours Sérologie : IgM et IgG

Sérologie nécessite 2 prélèvements dont 1 tardif (≥ 15 jours)

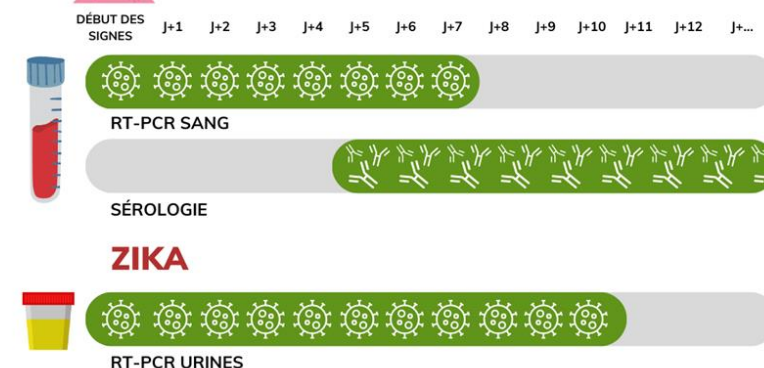
Remarques: kit NS1 (dengue secondaire, sérotype);  
Sérocroisement flavivirus



- Privilégier les prélèvements précoces, avant J7, pour faire une PCR
  - Plus fiable
  - Permet caractérisation sérotype, souche



## CHIKUNGUNYA - DENGUE - ZIKA



Place prélèvements urinaires pour flavivirus



# Déclarer les cas à l'ARS

## Maladies à déclaration obligatoire (DO)

## Cas biologiquement documentés de Dengue, Chikungunya, Zika et West Nile

⇒ Investigation épidémiologique détermine

- Caractère importé ou autochtone du cas,
- Les lieux fréquentés en période virémique
- Lieu de contamination (si cas autochtone) recherche active autres cas (si cas autochtone)

## Investigation entomologique et démoustication autour des cas, importés et autochtones



### Moustique tigre à Toulouse : les spécialistes de la démoustication croulent sous l'activité

Le moustique tigre pullule en cette fin d'été 2023 dans l'agglomération de Toulouse : l'organisme chargé de la démoustication en Occitanie y mène quatre à six campagnes par nuit !



Les agents de la société Altopictus mènent quatre à six campagnes de démoustication par nuit dans l'agglomération de Toulouse. (©Altopictus)

## Sécurisation des produits humains si cas autochtones

### Avis HCSP

- Exclusion temporaire donneurs  
OU
- Dépistage génomique

## Dengvaxia® (Sanofi)

Vaccin vivant atténué, chimérique recombinant tétravalent (sérotypes 1, 2, 3 et 4). Base fièvre jaune

AMM européenne 2018, 2022

Augmentation des formes sévères chez les vaccinés non préalablement immunisés: Se comporte comme une 1<sup>ère</sup> infection

*HAS : personnes âgées de 9 à 45 ans vivant dans les territoires français d'Amérique et preuve documentée d'une infection antérieure par le virus de la dengue confirmée virologiquement. Les conditions d'utilisation de ce vaccin ne sont pas optimales en raison de l'absence actuelle de test suffisamment performant de diagnostic d'antécédents d'infection au virus de la dengue.*

=> Très peu utilisé

## Qdenga® (Takeda)

Vaccin vivant atténué, chimérique recombinant tétravalent, sur la base du virus dengue 2 (DENV 2)

AMM européenne 2022

*Evaluation en cours par la HAS*

## Institut Butantan (Brésil)

Phase 3 intéressante

# Vaccin contre le chikungunya

## Ixchiq® (Valneva)

**Vaccin monovalent vivant atténué nécessitant une seule injection**

**FDA: autorisé novembre 2023. Adultes  $\geq$  18 ans exposés au virus**

**EMA (Europe) dossier soumis**

# En conclusion, les arboviroses

**Une menace appelée à se développer à la faveur du changement climatique et de la globalisation, urbanisation, déforestation**

**Le médecin généraliste a un rôle central:**

- **Informers les patients notamment voyageurs et délivrer les messages de prévention**
- **Penser au diagnostic et demander des tests précocement en raison de l'intérêt de la PCR**
- **Assurer la prise en charge clinique des cas**
- **Signaler les cas aux ARS pour que les mesures de contrôle soient déclenchées rapidement**

# Remerciements

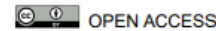
**Equipes de Santé publique France en région (GEPP arboviroses), des ARS**

**Opérateurs de démoustication**

**CNR des arbovirus**

**Laboratoires partenaires (CHU, Eurofins, Cerba)**

**Ensemble des professionnels de santé**



For numbered affiliations see end of article.  
Correspondence to: L Laybourn  
laurie.laybourn@ukhealthalliance.org  
Cite this as: *BMJ* 2021;374:n21734  
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n21734>  
Published: 06 September 2021



## Call for emergency action to limit global temperature increases, restore biodiversity, and protect health

Wealthy nations must do much more, much faster

Lukoye Atwoli,<sup>1</sup> Abdullah H Baqui,<sup>2</sup> Thomas Benfield,<sup>3</sup> Raffaella Bosurgi,<sup>4</sup> Fiona Godlee,<sup>5</sup> Stephen Hancocks,<sup>6</sup> Richard Horton,<sup>7</sup> Laurie Laybourn-Langton,<sup>8</sup> Carlos Augusto Monteiro,<sup>9</sup> Ian Norman,<sup>10</sup> Kirsten Patrick,<sup>11</sup> Nigel Praities,<sup>12</sup> Marcel G M Olde Rikkert,<sup>13</sup> Eric J Rubin,<sup>14</sup> Peush Sahni,<sup>15</sup> Richard Smith,<sup>8</sup> Nicholas J Talley,<sup>16</sup> Sue Turale,<sup>17</sup> Damián Vázquez<sup>18</sup>

The UN General Assembly in September 2021 will bring countries together at a critical time for marshalling collective action to tackle the global environmental crisis. They will meet again at the biodiversity summit in Kunming, China, and the climate conference (COP26) in Glasgow, UK. Ahead of these pivotal meetings, we—the editors of health journals worldwide—call for urgent action to keep average global temperature increases below 1.5°C, halt the destruction of nature, and protect health.

Health is already being harmed by global temperature increases and the destruction of the natural world, a state of affairs health professionals have been bringing attention to for decades.<sup>1</sup> The science is unequivocal; a global increase of 1.5°C above the pre-industrial average and the continued loss of biodiversity risk catastrophic harm to health that will be impossible to reverse.<sup>2,3</sup> Despite the world's necessary preoccupation with covid-19, we cannot wait for the pandemic to pass to rapidly reduce emissions.

Reflecting the severity of the moment, this editorial appears in health journals across the world. We are

The consequences of the environmental crisis fall disproportionately on those countries and communities that have contributed least to the problem and are least able to mitigate the harms. Yet no country, no matter how wealthy, can shield itself from these impacts. Allowing the consequences to fall disproportionately on the most vulnerable will breed more conflict, food insecurity, forced displacement, and zoonotic disease—with severe implications for all countries and communities. As with the covid-19 pandemic, we are globally as strong as our weakest member.

Rises above 1.5°C increase the chance of reaching tipping points in natural systems that could lock the world into an acutely unstable state. This would critically impair our ability to mitigate harms and to prevent catastrophic, runaway environmental change.<sup>9,10</sup>

### Global targets are not enough

Encouragingly, many governments, financial institutions, and businesses are setting targets to reach net-zero emissions, including targets for 2030. The cost of renewable energy is dropping rapidly

## NEWS



Kent

Cite this as: *BMJ* 2021;374:n2177  
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n2177>  
Published: 06 September 2021

## Climate crisis: Over 200 health journals urge world leaders to tackle “catastrophic harm”

Jacqui Wise

More than 200 health journals have called on governments to take emergency action to tackle the “catastrophic harm to health” from climate change.

A joint editorial says that while recent targets to reduce emissions and conserve biodiversity are welcome, they are not enough and need to be

investments and health systems. This will need substantial investment but will have enormous positive benefits, it argues, including reduced air pollution, increased physical activity, and improved housing and diet.

Working countries that have disproportionately







# Observed and Predicted Effects of Climate Change on Representative Arthropod-Borne Diseases.

**Table 1.** Observed and Predicted Effects of Climate Change on Representative Arthropod-Borne Diseases.

Disease and Pathogen	Vectors and Transmission Pathway	Climate Drivers of Disease	Examples of Observed or Predicted Effects
Malaria Plasmodium protozoan parasite	Anopheles mosquito Direct transmission	In the absence of disease control and socioeconomic development, the spatial and temporal risk of malaria is largely governed by rainfall (temporary water bodies), temperature, and humidity. Although malaria is widely considered to be a tropical disease, it should be noted that it was previously common in temperate regions (e.g., Europe and North America). It has been eliminated in temperate regions mainly because of socioeconomic development and land-use changes.	In the Ethiopian highlands, a temperature increase of 0.2°C per decade has exposed a growing population of nonimmune persons to the risk of malaria during the past three decades. <sup>9</sup> Malaria is reemerging in temperate regions in response to public health infrastructure decline, migration, and higher temperatures. <sup>10</sup>
Dengue and Zika virus infection Flavivirus	<i>Aedes aegypti</i> and <i>A. albopictus</i> mosquitoes dominate Mostly direct transmission but zoonotic component in some contexts	Arboviral diseases are common in tropical and subtropical regions. <sup>11</sup> In drought conditions, households without access to secure piped water may store water in open containers in and around the home, which creates ideal domestic breeding sites for <i>A. aegypti</i> . After extreme rainfall events, outdoor natural and artificial containers provide ideal sites for <i>A. albopictus</i> mosquito egg and larvae development in urban and periurban areas.	<i>Aedes</i> vectors are increasingly emerging in temperate regions such as North America and Europe, <sup>12,13</sup> as evidenced by the occurrence of autochthonous dengue infections in Croatia and France in 2010. <sup>14</sup> The extreme flooding in Pakistan in 2022, which was attributed in part to climate change, <sup>15</sup> has resulted in a surge of dengue cases. <sup>16</sup> The emergence of Zika virus infection in Brazil in 2015 occurred during a period of severe drought and unusually high temperatures caused by El Niño, as well as short- and long-term warming trends. <sup>17</sup>
Lyme disease <i>Borrelia spirochete bacterium</i>	Ixodes tick Zoonosis involving mice, small mammals, birds, and deer	The range expansion of Lyme disease is associated with a warming atmosphere and the effect of such warming on deer, mice, and tick populations. In the Sudano-Saharan region of West Africa, tickborne disease may be associated with drought rather than with higher temperatures. <sup>18</sup>	Lyme disease and other tickborne diseases have started to emerge in Canada <sup>19</sup> and more recently in the Arctic. <sup>20</sup> In 2015, sea birds in the arctic region of Norway were discovered to be carrying <i>Ixodes uriae</i> ticks infected with Lyme disease <i>Borrelia garinii</i> spirochetes.
West Nile virus infection Flavivirus	Culex mosquito Zoonosis involving birds, horses, and other mammals	The range expansion of West Nile virus infection is associated with a warming atmosphere, changing weather conditions, land-use changes (and their independent effect on bird migration), mosquito population dynamics, and flavivirus survival, replication, and virulence.	Heat waves are associated with the emergence or reemergence of West Nile virus infection. The unprecedented upsurge in the number of human cases in Europe and Eurasia in 2010 was associated with an extreme summer heat wave. More recently, West Nile virus has been found to be overwintering in mosquitoes in Germany. <sup>21</sup> As a result of climate change, heat waves in Europe and Eurasia are expected to be more frequent and more intense, with milder winters in these regions.
River blindness <i>Onchocerca volvulus</i> nematode (helminth)	Simulium black fly Direct transmission	<i>Simulium damnosum</i> breeding sites are common in the whitewater river systems of West Africa, where the long-distance movement of adult black flies is governed by the intertropical convergence zone — a band of thunderstorms that moves across West Africa, bringing monsoon rains.	Climate change is expected to weaken the powerful annual cycle of the intertropical convergence zone and move it southward. This may cause savannah black flies, which carry the most dangerous form of blinding onchocerciasis, to move from the savannah region to the forested areas of West Africa. <sup>22</sup>
Plague <i>Yersinia pestis</i> bacterium	Flea Zoonosis involving small mammals (including rats)	Climate-related factors influence localized outbreaks and worldwide pandemics. <sup>23</sup> Certain rainfall patterns favor large increases in rodent populations that support the flea population. Worldwide, 90% of cases of plague occur in Africa <sup>24</sup> in cooler highland environments, where temperatures below 27°C favor the transmission of <i>Y. pestis</i> from the most common vector, the <i>Xenopsylla cheopis</i> flea.	Warming in the African highlands may reduce, rather than enhance, the transmission of bubonic plague because transmission is prevented when blood meals consumed by the flea coagulate and block pathogen transmission.
Human sleeping sickness <i>Trypanosoma brucei</i> protozoan parasite	Tsetse fly Direct transmission	Tsetse flies are pervasive in the Zambezi valley of southern Africa. Populations of tsetse flies plummet during the hot, dry season; this decline has been exacerbated in recent decades by the observed warming in the Zambezi valley.	Climate change may lead to extinction of the vector (and therefore the human- and animal-associated diseases) in regions where temperatures are already close to the upper thermal limit of juvenile tsetse fly survival. <sup>25</sup>

- Long délai de signalement des cas importés conduisant à des mesures de LAV tardives
- Présence de zones boisées autour des résidences des cas
- Accumulation de chaleur durant la période d'activité des vecteurs

## PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE


Estimating chikungunya virus transmission parameters and vector control effectiveness highlights key factors to mitigate arboviral disease outbreaks

Frédéric Jourdain , Henriette de Valk, Harold Noël, Marie-Claire Paty, Grégory L'Ambert, Florian Franke, Damien Mouly, Jean-Claude Desenclos, Benjamin Roche

## PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

RESEARCH ARTICLE

From importation to autochthonous transmission: Drivers of chikungunya and dengue emergence in a temperate area

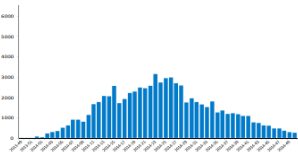
Frédéric Jourdain <sup>1,2\*</sup>, David Roiz<sup>2</sup>, Henriette de Valk<sup>1</sup>, Harold Noël<sup>1</sup>, Grégory L'Ambert<sup>3</sup>, Florian Franke<sup>4</sup>, Marie-Claire Paty<sup>1</sup>, Anne Guinard<sup>5</sup>, Jean-Claude Desenclos<sup>1</sup>, Benjamin Roche<sup>2</sup>

<https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0010244>

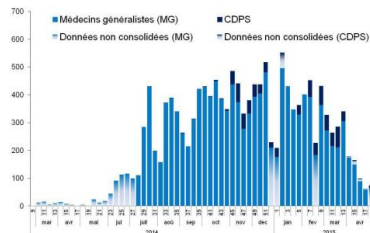
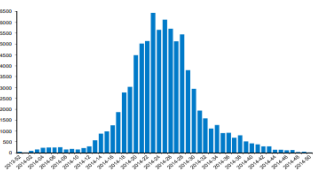
<https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0008320>

## Chikungunya, 2014 > 170 000 cas

Nombre hebdomadaire de cas cliniquement évocateurs de chikungunya, vu en médecine de ville, estimé à partir des données du réseau de médecins sentinelles - Martinique—S2013-49 à S2014-50



Nombre hebdomadaire de cas cliniquement évocateurs de chikungunya, vu en médecine de ville, estimé à partir des données du réseau de médecins sentinelles - S2014-52 à S2014-50—Guadeloupe



### Martinique :

- 72 200 cas cliniquement évocateurs
- 49 décès à l'hôpital expertisés
- 34 certificats de décès à domicile avec mention chikungunya

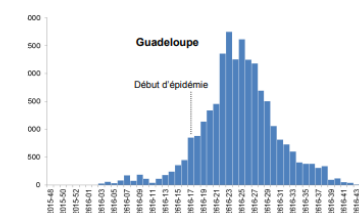
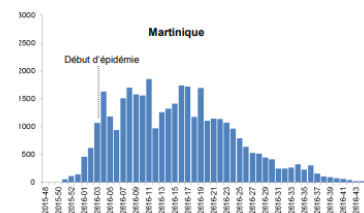
### Guadeloupe : épidémie terminée en S2014-47

- 81 200 cas cliniquement évocateurs
- 14 décès à l'hôpital expertisés
- 53 certificats de décès à domicile avec mention chikungunya

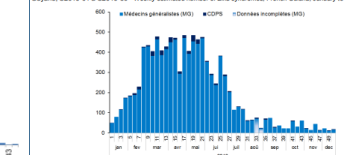
## Zika, 2016 >74 000 cas

### Bilan des épidémies terminées de Zika au 10 novembre 2016

	Guadeloupe	Guyane	Martinique
Semaine de début d'épidémie	2016-17	S2016-01	2016-03
Durée de l'épidémie (semaines)	22	36	39
Semaine de fin d'épidémie	2016-38	S2016-36	2016-41
Semaine du pic épidémique	2016-23	S2016-17 et 19	2016-11
Nombre cumulé de cas cliniquement évocateurs	28 345	9 700	35 190
Nombre cumulé de formes neurologiques sévères (dont nb cumulé de SGB)	65 (37)	8 (5)	37 (32)
Nombre cumulé de femmes enceintes positives Zika	589	1 034	551
Nombre cumulé d'anomalies cérébrales fœtales (dont nb cumulé de microcéphalies)	À venir (1 premier cas à ce jour)	14 (3)	14 (7)
Nombre de décès	2	0	1



Nombre hebdomadaire estimé de cas cliniquement évocateurs de Zika, vu en médecine de ville ou en CDPS, Guyane, S2016-01 à S2016-50 - Weekly estimated number of Zika syndromes, French Guiana, January to December 2016



**Le Zika circule**  
**FEMMES ENCEINTE**  
**PROTEGEZ-VOUS**  
**TOUS RESPONSABLES STOP AUX MOUSTIQUES**

En cas de fièvre ou éruption cutanée ou conjonctivite ou douleurs musculaires ou articulaires chez la femme enceinte

Il est très important pour la femme enceinte de consulter rapidement face à l'apparition d'un ou plusieurs des symptômes suivants : fièvre ou éruption cutanée ou conjonctivite ou douleurs musculaires ou articulaires. En cas de suspicion d'infection par le Zika, la recherche de signes doit être réalisée dans les trois premiers jours ; si le diagnostic est confirmé au cours d'une grossesse, une alerte doit être envoyée immédiatement aux autorités sanitaires.

Les signes inhabituels de fièvre par le Zika étant fugaces, il est très important pour la femme enceinte de consulter rapidement face à une fièvre.

Substances actives et concentration	Marque	Présentation et dénomination
DEET 50%	MOUSTIFOODE*	Lotion répulsive pour enfants
	MOUSTIFLUIDE*	Lotion haute protection pour adulte
	MOUSTIFLUIDE*	Lotion répulsive haute tolérance
IRIDEX 20%	MOUSTILOGOUE*	Lotion répulsive haute tolérance
	ARWYL*	Lotion présentée sous forme de spray répulsive et haute tolérance pour adulte
CARADINE 20%	ARWYL*	Aéol répulsive haute protection répulsive haute tolérance adulte
	INSECT ECARAF*	Sans parfum

ARS FAMM URN Collectivité Antilles Martinique

# Virus West Nile

- **Flavivirus**
- **Zoonose: réservoir aviaire,**  
Hôtes accidentels homme cheval (impasses)
- **Vecteurs: *Culex* (*pipiens*, *modestus*)**
- **Incubation: 2 à 14 jours**
- **Formes asymptomatiques: 80%,**
- **Formes fébriles: 20%,**
- **Formes neuro invasives: 1/150 (encéphalites, méningites)**
- **Absence de traitement et de vaccin**
- **Transmission par produits sanguins, tissus et organes.**



Transmission via les produits humains  
=> Stratégies de sécurisation des produits humains

## Croatie

- **2010 : Foyer de 10 cas identifiés rétrospectivement après diagnostic posé chez un touriste allemand de retour de Croatie**

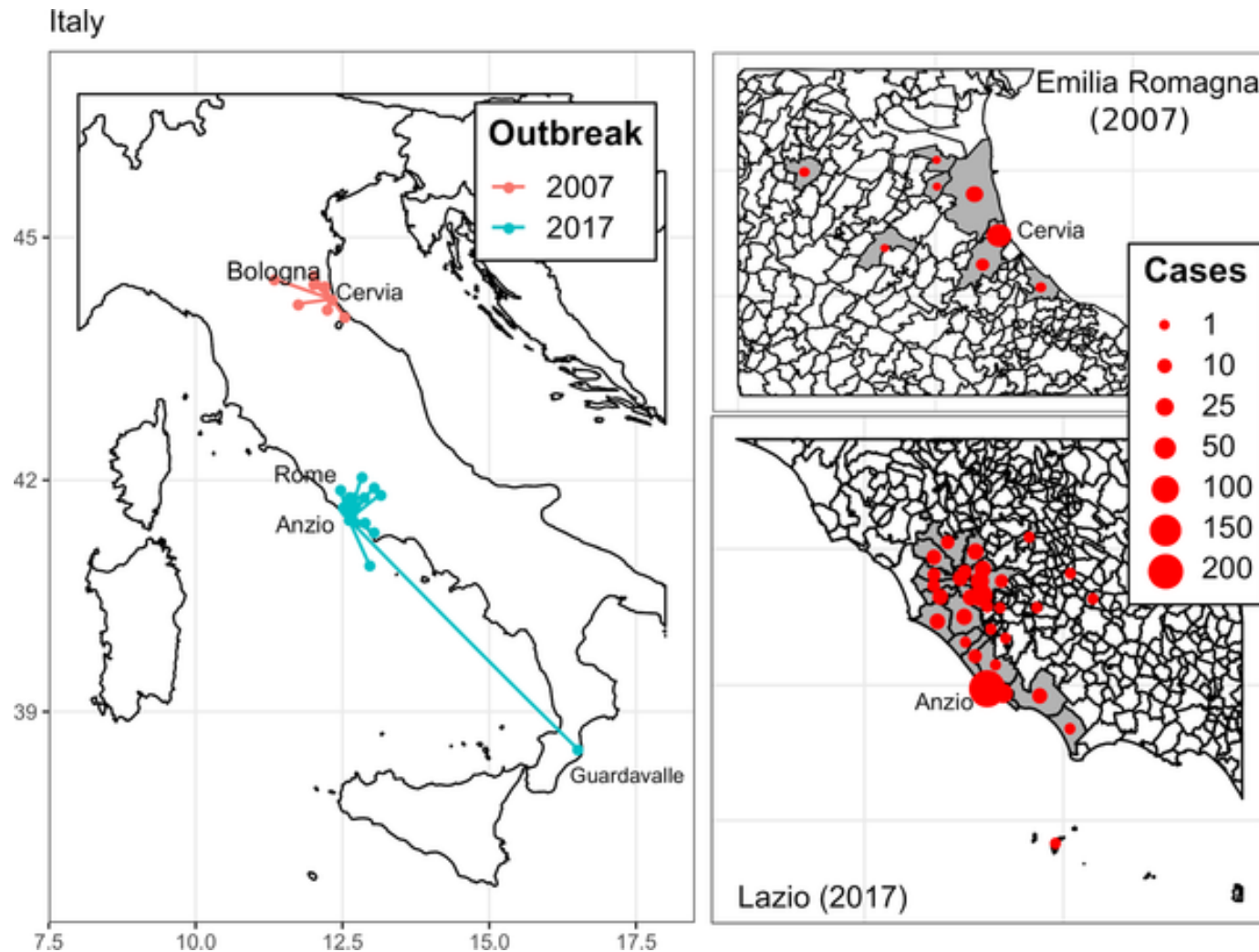
## Espagne

- **2018 : un cas en Catalogne et un foyer de cinq cas liés à Murcia ou Cadiz**
- **2019: 1 cas en Catalogne**
- **2022 : 6 cas en à Ibiza chez des touristes (diagnostic posé au retour Allemagne)**
- **2023 : 3 cas en Catalogne**

## Italie

- **2020 : Vénétie, 11 cas ;**
- **2023: plus de 80 cas : 41 cas à Lodi, 38 dans l'agglomération de Rome, 2 dans la région de Latina et un cas à Anzio.**

# CHIKUNGUNYA ITALIE : 2 ÉPIDÉMIES 2007 - 2017



2007: 300 cas, Emilie Romagne  
2017: >400 cas, Lazio Calabre

**Fig 1. Map of Italian municipalities of residence of human cases during the 2007 and 2017 chikungunya outbreaks.**

Caputo B, Russo G, Manica M, Vairo F, Poletti P, et al. (2020) A comparative analysis of the 2007 and 2017 Italian chikungunya outbreaks and implication for public health response. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 14(6): e0008159. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008159>  
<https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0008159>

# Le West Nile en France métropolitaine 1962 – 2023

## Du pourtour méditerranéen à la Nouvelle Aquitaine

1962: Cas humains et équins en Camargue

2000 : 76 cas équins en Camargue

2001-02 : faible circulation oiseaux chevaux en Camargue

2003 : 7 cas humains (3 neuroinvasives) et 4 cas équins Var

2004 : 32 cas équins et 13 séroconversions aviaire en Camargue

2006 : 5 cas équins dans les Pyrénées-Orientales

2015 : 49 cas équins (Camargue + Hérault) et 1 cas humain à Nîmes

2017 : 2 cas humains à Nice et 1 cas équin

2018: 27 cas humains (7 neuroinvasives) ,13 cas équins + 4 cas avifaune

2019: 2 cas humains dans le Var et 13 cas équins

2020: 5 cas équins (Corse et Var)

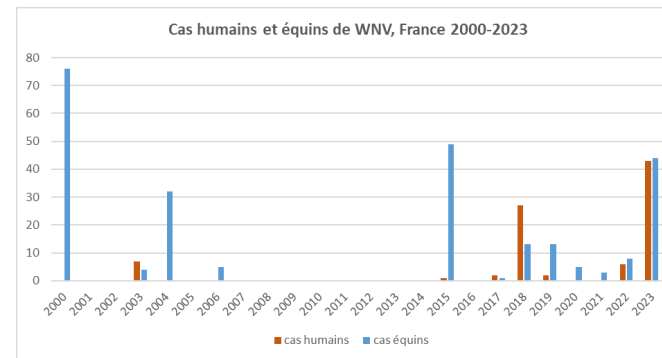
2021: 2 cas équins (Corse)

2022: 6 cas humains, en Paca, dont 3 formes neuroinvasives; 9 cas équins en **N Aquitaine**, Paca, Corse et

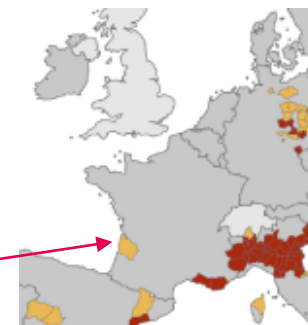
**2023:** 43 cas humains

- Nouvelle Aquitaine, 33 cas humains
- Provence Alpes Côte d'Azur, 8 cas humains
- Corse, 2 cas humains

**49 cas équins**



2022 ECDC



Humains et  
animaux

2023 ECDC

